KOSMOS

Gamtotyros ir jos šalimų mokslų laikraštis

Gamtos tyrėjų ir mėgėjų
: : būrelio rašomas : :

1-jų (1920/21 m.) knygų
2—3 sąsiuvinis
(su piešiniais)

1921
KAUNAS.

TURINYS

Teknikos pažangos greitis

Sprendžiant apie mūsų kultūrinę plėtotę, labai daug turi reikšmės teknikos pažangos greitis, ir labai paviršutinis stebėjimas juk rodo, jog tas greitis nuolat didėjo ir vėliausiu laiku į pasiutusį tempą įsivarė. Bet kol tikrų statistikos žinių apie tai nėra, sunku irgi iš to daryti patikimų išvadų. Todel bus pravartu teknikos pažanga matuoti ten, kur pažangos dydis galima lengvai išreikšti skaitmenimis.

Šituo tyrimu gaunama, kaip tuoj pamatysime, gana nuostabių įvykių dargi čia, kur, kaip šituo atveju, bus pateikiama tiktai trumpas patyrinėjimas ne labai plačiu pagrindu (nes irgi nelengva reikiamoji tam medžiaga surasti). Jei palyginsime tuos skaitmenis, ypač vaizduodami juos grafiškai, atrasime vieną be galo ilgą laikotarpį, kur tekninė pažanga vos numanomai slenka, kur žymesnių kurių pagerinimų vos tepastebėti. Po to eina artimiausis mums kultūrinės plėtotės laikotarpis, kada, palyginti, trumpučiu laiku pasidaro po mūsų akių iškart beveik fantastinis, staigus, ir visą liglaikinį mastą paverčiąs nieku teknikos įmonių pasitaisymas.

Gaunamas tuomet negirdėtas toks įvykis, jog pataisymai, kurie įvyko visu, tūkstančius metų apimančiu, kultūros plėtotės laiku prieš aną naujausi staigiojo teknikos priekin paėjimo laiką, nelyginti yra pranešami tos pažangos, kuri įtapo šiuo trumpučiu naujausiuoju laikotarpiu.

Priežastis tam bus aiškiai suprantama kiekvienam, kas bent kiek turi supratimo apie tekniką; vadinasi, priežastis glūdi tame, jog teknika pasinaudojo gamtotyros žiniomis ir mokslo metodėmis. Mintis, jog nuo šito įvykio reikia skaityti nauja kultūros epoka, jau įvairiais atvejais buvo išreikšta. Buvo siūloma kalbėt apie mokslo, arba gamtotyros, arba gamtotyros teknikos epoką. Tokis paskirstymas ir tuo yra pagrinduotas, jog kilusis iš teknikos pataisymo medžiaginio kultūros pagrindo praplėtimas žymiai teigiamai paveikė ir kitas sritis. Todel sekėsi žymiai pagerinti socijalinė žemųjų sluoksnių padėtis. Iš to kaip tik parėjo medžiaginis pagrindas tiek gerovės teikiamiems socijaliniams įstatymams. Ir iš čion atsirado įmonės, įgalinčios stipriau pastūmėti tolyn vadinamąją dvasinę kultūrą ir visokį steigimąsi meno srity šiuo vėliausiu laiku.

Nuo kurio laiko — šiam paieškojimui tatai bus svarbu — dabarties pradėsime šitą mokslo arba mokslo teknikos epoką? Pirmu kartu žymios įtakos kultūrai padarė mokslas iš dalies astronominiu, iš dalies matematiniu vietos nurodymu jūroje, įgalindamas žygiuoti aukštąja jūra laivus. Tasai vietų nurodymas jūroj įtapo 15 šimtmety, ir iš to tiktai tebuvo galima išvesdinti geografijos atradimų epoka. Bet vis delto tatai sekamaisiais šimtmečiais dar maža ką tepaveikė. Bus patartina naująją gadynę skaityti nuo išradimo sukamai dirbančios garo mašinos, kuri nuvedė prie visos pramonės darbuotės pervartos, prie perėjimo iš amato į pramonę, vadinasi, taip nuo 1782 metų, kai Watt'as vieną iš pirmųjų tos rūšies mašinų pristatė į pirmąją Arkwrights'o didžiulę medvilnių verpyklą. Bet yra žinoma, jog pati didžioji plėtotė susikoncentruoja dažniausiai į kur kas trumpesnį laiką

negu anuos maždaug 130 metų nuo didžiulio 1782 m. kultūros darbo. Bet pradėkime dabar savo ieškojimus.

Pradėsime su šaudomomis įmonėmis, tolio ginklais. Pažangos mąsteliu tegu derės tuo tarpu našumas į tolį. Pirmykščiu ginklu iš atsto derėjo metamasis akmuo, kuris bus nešęs maždaug tiek pat toli, kaip metamoji ragotinė. Paskui sekė ragotinė, kurios lakumas buvo pataisomas paskiau mėtomąja lenta. Senesniąja akmens epoka atsirado irgi — bent Eiropoje — mėtyklė (lankas, arba seidokas). Kiek toli anos priešistorinės mėtyklės nešė, galima tiktai sprendžiamai pasakyti. Palyginti su tolygiais mūsų gadynės gamtinių tautų ginklais galima spėti apie 80 metrų. Bušmėnų ir senųjų indėnų mėtyklės šiek tiek pataikina dar lig 150 žingsnių (arba 120 metrų) tolumo.

Mėtyklė paskiau žymiai dar buvo taisoma. Pranešama apie nulakinimą strėlės per 500 ir net per 900 metrų tolio (bus buvę tąsyk šaudoma didžiu vingiu į aukštį, nežiūrint, kur pataikins). Tačiau įgarsėjusieji viduramžio anglų metyklininkai laikydavo deramu šaudyti atstu kovoje 200 žingsnių (160 met.). Tiek toli šaudavo ir paprastieji parako šautuvai 1782 m., ir kur kas vėlesnių dar laikų šautuvais 200 žingsnių tiesiog būdavo vadinama geru šautuvu taikinti toliu. 300 žingsnių buvo toliausis atstas, kuriuo dar būdavo galima šoviniu iš šautuvo padaryti žymesnių žaizdų.

Šalia to būdavo kariuomenėje vartojama, palyginti, mažintėlis skaičius geresnių užtaisomų iš priešakio šautuvų, kuriais gerai nušaudavo dar per 500 žingsnių tolį (400 metrų). Tur būt, tiek pat toli nešdavo ir senųjų graikų mėtyklės. Mat, parako šautuvais, apskritai, irgi nešdavo toliau kaip kad senobiniai šaudomieji ginklai. O mūsų gadynei pavyko šio laiko pėstininkų šautuvu šoviniai išvaryti lig 4000 metrų ir dar toliau. Ir tai pavyko paskutiniaisiais 80 metų.

Dabar del šovinių greičio tais pačiais atstui rankų ginklais. Anglų mėtyklininkai, esą, galėję viena minute, prireikus, iššauti lig 12 strėlių. Pričkaus Didžiojo šauliai greitam šaudymui taisytais, bet del to mažai taikinamais šautuvais, kas sau šaudydami, išvarydavo per minutę 4 — 5 šūvius. 19 šimtm. pradžioje, šaudant neužsidėjus, skaitydavo dešimčiai šūvių 5 lig 8 minučių laiko, vadinasi, $1^1/_5$ lig 2 šūvių minutei, o šautuvai taikindavo tuomet kur kas geriau. Taigi tuo atžvilgiu parako šautuvas reiškė iš pradžių nuslinkimą atgal.

Naujieji pėstininkų šautuvai leidžia paleist per minutę 12 šūvių taikinant; automatiniais šautuvais išvaro 20 lig 25 taikinamųjų šūvių; kulkosvydžiais ant tvirto padėklo, kurie nebus jau tikri rankiniai tolio ginklai, galima iššaut per minutę 500 šovinių ir daugiau. Lengvieji vieno šaulio panešami kulkosvydžiai (anglų Levis'o kulkosvydžiai, $12^1/_2$ kg. svorio) šaudys, tur būt, tokiu pat greitumu, o tėra taisyti tiktai išlakint po 50 pātronų iš eilios. Taigi ugnies greičiui naujausiu kultūros laiku įvyko neapsakomas pasitaisymas.

Dar palyginsime mūnicijos kiekybes. Mėtyklininkų strėlių indėly tilpo 12 lig 14 strėlių. Pričkaus Didžiojo ir Napoleono pėstininkai su savim turėdavo po 60 patronų, o mūsų gadynės pėstininkas su savimi nešasi 300 ir kur kas daugiau dar šovinių.

Dabartės pereisime prie armotos (patrankos). Senosios epokos metamosios mašinos, kurios 800 lig 600 metų prieš mūsų erą buvusios išrastos pūnų, pasak naujesnių išbandymų nešusios per 300 metrų; 1782 metų užtaisomi iš priešakio paprastavamzdžiai siekdavę į 2000 metrų tolio, o naujosios anglų 38 cm. armotos nešančios daugiau kaip 40 km., armotos 40 cm.

kalibro tikrai neša dar toliau. Ir tokia pažanga padaryta tiktai paskutiniaisais 75 metais! Ir šautuvo ir armotos matome beveik lygios ir perdėm stebinančios pažangos.

Užtaisomais iš priešakio 1782-jų m. paprastavamzdžiais galėdavo šauti kartečiomis lig 5 šūvių per tris minutes, o kulkomis tiktai 4 šūvius, vadinasi, ne visai 2 šūviu minutėje. Naujosiomis lauko armotomis šauja 12 kartų kas minutė; o automatingai užtaisomomis mažojo kalibro armotomis, kurios iš dalies yra taisytos kulkosvydžių sistėma, eina šaudyt neapsakomu greitumu. Ir gaunamas nuostabus tas įvykis, jog — irgi nežiūrint nelyginamai didesnio nešamojo kelio ir baisaus įdidėjimo šovinių jėgos sprogstant, bet žiūrint tiktai šaudymo geitumo — viena vienintėlė armota naujosios kultūros epokos kur kas praneša visą batarėją armotų iš pabaigos senosios kultūros epokos.

Dabar imkime palygint s u s i s i e k i m ą, vadinasi, seniau ir dabar kuriuo greitumu eina žinios, gabenamos prekės ir keliauja keleiviai. Su atsiradimu taisytų kelių, arklių ir vežimų — taigi daiktų, kuriuos žinojo jau ir klasikinė senovė — ilgam laikotarpiui, lig prieš geležinkelių erą, buvo tuo jau pasiekta maksimum. Teknikos atžvilgiu, per anuos 2000 metų lig naujosios kultūros gadynės nebuvo absoliūtingai jokios pažangos. $17^{1}/_{2}$ km. per valandą atlikdavo jaugi, gerai pasikeisdami, greitieji raiti pasiuntiniai persų Angarų; ir lig baigiant 18 šimtmetį, kada buvo išrastas optikos telegrafas, nesugebėta telegramos siūsti greičiau. Laiškai ir dar žymų laiką po to tebuvo galima siūsti ne daugiau kaip kad šituo greitumu.

Elektros telegrafas ir telefonas, kurie atlieka sava beveik pačiu momentu, reiškia tiek didžio žinių perdavimo pagreitėjimo, jog nieko, kas seniau buvo, su tuo, tariant, nė nepalyginsi. Apie 1782 m. laiškui gabent iš Prancūzų į Jungt. Amerikos Valst. kurį uostą (pagrindu imama kelionės laikas prancūzų talkininkų kariuomenei kelt, Amerikos atsivadavimo karu) paprastai reikėjo pusės metų (180 dienų) — tuokart burlaivių kelionės laikas labai būdavo nevienodas — o vienai kabelio telegramai šiandien reikėtų tiktai keleto valandų; išeina netikėtinas dalykas 1:720.

Imsime lyginti k e l i a v i m ą. Čia gera pašto organizuote ir kelių pataisymu padaryta žymios pažangos. 44 anglų mylių kelionei iš Edinburgo į Glasgovą 1678 m. reikėdavo 3 dienų, 1750 m. — stagecoach'u — tiktai jau 36 valandų, o šiandien gelžkeliu pakanka 1 valandos! 1801 m. iš Frankfurt'o prie M. į Leipcigą, normingai, paštu tekdavo keliauti 82 valandos, šiandien geriausiais traukiniais tam reikia $8^{1}/_{2}$ valandų.

Maksimum, ką arkliais ir vežimais greitumo galėdavo pasiekt, tur būt, rodys įgarsėjusios greitosios Napoleono kelionės. Viena kelionė iš Dresden'o į Mainc'ą buvo atlikta 36 valandomis, vadinasi 15 km. per valandą, neskaitant sugaiščių arkliams keisti; o dabar Amerikoje senai jau važinėja greitieji traukiniai tvarkaraščiais nurodytu 118 km. greitumu per valandą; bėgūnai automobiliai dar nelyginti greitesni, o mėginamaisiais elektros geležinkeliais nuvažiuota daugiau kaip 200 km. per valandą.

Laikysime senosios kultūros gadynei 15 km. valandai aukščiausiu kelionės greitumu. Netaisytais keliais senų senosios gadynės žmogus savo kojom vis delto bus pasižygėjęs bent 3 km. per valandą; taigi įgreitėjimas del žygiavimosi lig prieš naująją epoką sudaro 12 km. valandai, o naująja epoka, faktinai per 70 metų, imant pagrindu 118 km. greitinio traukinio tempas — auga greitumas į 103 km. Santykis tuomet yra apskritai 1:8,5; ir tai reiškia galingos pažangos, jei skaitytojas pirmesniais išlaipsniavimais nebūtų jau kaip ir išlepintas.

Toliau imsime palyginimus daryt iš pramonės darbuotės. Atliktam darbui lygint pagrindui dėsime dienos gamybą vieno darbininko arba atitenkamą vienam darbininkui dalį iš bendro pramoninės įstaigos atliekamo darbo.

Verpti varpste mokėjo jau vėlesnėsės Eiropos akmenų epokos baslių pagrindais statomųjų namų gyventojai, taigi, labai atsargiai sprendžiant, apie 3000 metų prieš Kristaus gim. buvo verpiamasis padaras lig vėliojo viduramžio, vadinasi, lig prasidedančios naujosios (istorinės) epokos, kai išrasti verpiamieji rateliai. Kai mūsų mêdžiaga liečia medvilnių verpimą, teks kreipti akys į šitą sritį. Ratelis esąs 1530-tųjų metų išradimas.

Pasak naujesnių pranešimų, iš 19 šimtmečio pradžios verpėja rateliu «gal kitatiek» suverpdavo, kaip paprastąja varpste. Rateliu stropi darbininkė suverpdavo arti 5500 metrų siūlo per dieną. Sekant Johannsen'u — Niesz'u (Handbuch der Baumwollspinnerei, Leipzig 1902), naujesnėse medvilnių verpyklose šimtui smulkiųjų ratelių reikalaujama vieno žmogaus patarnaut. Kadangi, sekant tuo pat šaltiniu, 10 valandų per dieną paleidžiamas bėgti smulkusis vidutiniam siūlo drūtumui ratelis suverpia per dieną 5 hankus, vadinas 3839 m., tai išeina vienam patarnaujančiam asmeniui gamybos 383 900 m. dienai; o rateliui buvo tiktai 5500 m., dar senesniam verpimui 2750 m. Santykis bus apskritai 1 : 70 arba 1 : 140, kuris tikrai reiškia netikėtai didį atliekamo darbo pašokėjimą. Per 5000 beveik metų įvyko darbo produktingumo tiktai per dveja tiek — ir tai dar reiškia pažangos tuo laiku išimtinai daug — o per 120 metų paskui jis pakilsta septyniomis dešimtimis kartų (ir čia iš tų 120 metų dar teks atimti žymi epokos dalis, kadangi verpimo teknika ilgokas laikas jau yra pasiekusi labai aukštą laipsnį, taigi, vadinasi, pati didžioji pažanga įvyko trumpesniu laiku).

Bet ir šitas stebinamasis pažangos matas tos pažangos dar visai neįrodo, nes, pirma, senovėje verpėjos tur būt verpdavo daugiau kaip 10 valandų per dieną, antra, joms nereikėdavo pačioms medvilnės paskirstyt, valyt, iškaršt, kadangi tais darbais trūsdavo vaikai arba seniai; o naujųjų medvilnių fabrikų verpyklos ir verpia ir kartu atlieka šituos priruošiamuosius darbus — ir vis tai padaroma, vienam tiktai žmogui prižiūrint.

Ir kitose pramonės srityse randama negirdėto įūgėjimo vieno asmens darbo vaisingumo dienai. Pasakysime čia vieną pavyzdį negirdėto pasitaisymo, įvykusio dar šios mūsų kartos dienomis, — tai visai nesenai išrastas automatingai priveržiamas stalas (revolverinis). Yra susekta, jog tuo pačiu laiku, kai ant veržiamojo stalo (o 1782 m. šitas įtaisas dar kur kas mažiau tebuvo ištobūlintas kaip kad dabar ir todel mažiau teatlikdavo darbo) padirbamas tam tikras koks daiktas, tai šiandien automatiniu veržiamuoju stalu vienas vyras per tiek pat laiko atliktų 360 tokių padarų; santykis tuomet bus 1 : 360!

Dabartės palyginsime s i u v i m ą rankomis su siuvimu mašinomis. Pirmosios praktikoje naudotosios siuvamos mašinos patentuota 1846 m. Mekaniškai varomomis mašinėlėmis rečiausioj gelumbėj galima 200-tais kartų daugiau dygsnių siūti, kiek, kad nujėgia tuo pačiu laiku išsiūti gera siuvėja rankom. Ir dar greičiau galima įvaryti mekaninė mašinėlė, tiktai tuokart jau perlabai įkaista siuvamoji adata. Praktikoje, gaunant kokį nors siuvinį pagamint, minamąja mašinėle viena siūvėja paskirtu laiku pasiūs 12 kartų daugiau, kaip kad siūdama rankom. Vėl, vadinasi, didžių didžiausia pažanga.

Paskui įsižiūrėkim į panašią kojinių m e z g i m o tekniką. Lamb'o ranka mezgamąja mašinėle atliekama darbo 24-riais kartais daugiau, kiek be mašinėlės. Mekaniškai mezgamos Kulier'o kėdės ruošia po 8 kojines kartu, ir jomis dar greičiau numezga kaip rankine mašinėle. Šituo atveju ne taip jau

lengva — del įvairių aplinkybių — susekti, kiek kas asmeniui atitenka atliekamo darbo per dieną, ir jokios statistikos autorius tam nerado. Bet aišku, jog įdaugėjimą vieno asmens atliekamo darbo sprendžiant 100 kartų tiek, kiek pirmiau atlikdavo rankom, dar bus pasakyta permaža. Taigi vienas asmuo tokiom mašinom atlieka daugiau kaip kad 100 mezgėjų rankomis. Pasak prancūzų socijalinio istorininko d'Avenel'io, mūsų laiko audėjas jėga varomomis staklėmis atlieka tiek, kiek pirma 20 audėjų rankomis. Pasak to paties, šiandien geležies gamyboje vienas darbininkas gauna dešimt tiek geležies, kiek kad jo profesijos draugas gaudavo 1794 m.

Tasai neapsakomas žmogaus darbo pajėgos vertės pakilimas reikia skirti prie didžiausio ir galingiausio, ką gamtotyros ir teknikos gadynė yra suteikusi.

Ne visai tiek žvilgamai atrodo, greta tokių pasakingų, anie pasitaisymai, kur gamtotyros teknikos epoka, kultūros naujoji gadynė, įvykino tokioje svarbioje žemės ūkio srityje. Čia reikia turėti galvoje, jog žemės ūkis verčiasi gyvais organizmais, o bijologija, būdama jauniausias mūsų mokslas, palyginti su kitomis mokslo sritimis, maža tėra išsiplėtojusi. Bijologijai ir kur kas sunkiau daryti tyrinėjimai, kaip kad kitoms gamtotyros šakoms, kurių sritis ne tokia paini.

Iš senovės Romos žemės ūkio rašytojų, kurie betgi daugiausia yra sėmę iš senesniųjų Kartaginos autorių, matyti, jog nuo anų laikų lig 18 šimtamečio žemės ūkyje arba jokių nebuvo pataisymų arba bent labai jie nežymūs. Bet per tą ilgą laiką yra buvę tarpais žymių nuslinkimų kultūroje, nuo kurių iš lėto vėl tekdavo pasitaisyti.

Pasak vieno sprendimo ūniversito lektoriaus dr. Steinbrück'o 1908 m. Vokiečiuose laukai apskritai duoda dabar ketveria tiek derliaus kaip prieš 100 metų. Atminus, jog, be to, dirvonų per tą laiką paversta dirva labai daug ir jog pūdymais visai nebepaliekama žemės, išeina, jog ūkininkas savo lauke dabar turės derliaus žymiai daugiau negu 4-veria tiek, kiek kad jo pranokėjas iš to paties lauko turėdavo prieš 100 metų.

Taigi per 100 metų naujosios kultūros laiko galimumo išsimaitint atsirado per treja tiek, kiek nepasiekta prieš tai 100 000-čių metų plėtotės laiku! Berods, ir anuo ilguoju laikotarpiu kitados būta netikėtai didžio žemės ūkio pakilimo, kuris, palyginti, dar didesnis už naujausios kultūros epokos, nors, berods, atmaina tikrai nebus įvykus taip staiga, kaip kad šiuolaik.

Tai buvo tas laikas, kada, lig tol maitinusis tiktai šykščiai randamais savaime augusiais vaisiais, pradėta pirmykštis lauko dirbimas (gumbinėmis šaknimis daržovių veisimas). Tatai del teisybės reikėtų paminėt.

Labai geistina dabartės kiek dar pasakyt apie gydymo pažangą. Medicina plačiausia prasme, kaip taikinamoji gamtotyra, bus taip pat teknikos srities dalis.

Knappé's skaitmenimis medicinos pažanga sunku įrodyt. Žymios reikšmės tuo atžvilgiu turi betgi skaitmens apie mirtingumo sumažėjimą.

Pirmiau bus patartina paminėt nuomonė vieno medicino istorijos žinovo, kuris spėja, jog, esą, 1860 lig 1890 m. šitoje srityje padaryta didesnės pažangos negu per 2000 m. prieš tai (tuo be abejojimo ir didesnės neg visos senosios kultūros plėtotės laiku).

O dabar įsistebėsim mirtingumo sumažėjimo, pav. München'o miestui. Medžiaga buvo renkama tiktai prasidedant 1871 metais, vis delto tai tokiuo laiku, kada medicinos pakilimas iš tikro teprasideda. München'as, be abejojimo, didmiesčiams bus reprezentatingas. Berods, čia teks, del tikresnio

sprendimo, pasakyt ir tai, jog didžiuose miestuose mirtingumas pradžioje būdavo kur kas didesnis negu kad apskritai sodžiuje. Vis tiek reikia laikyt dideliu nuopelnu įvykęs tokių dalykų pasitaisymas. Būtent, 1913 m. buvo paskutiniai neliečiami nenormingų karo įvykių metai. Mirtingumas nuo 1871 m. lig 1913 m. puola nuo 41, 6 lig 14, 4 iš 1000 gyventojų, vadinas, bemaž lig trečdalio — ir tatai begalo įstabu, atminus, jog teko čia kovoti su tvirtu, neįveikiamu veiksniu — mirtimi.

Berods, būtų klaidinga, jeigu šitą stebinamąjį mirtingumo sumažėjimą įneštum vien tik į pačios medicinos sąskaitą. Žymios įtakos čia yra padaryta tam tikros medicinai gretimos srities arba, jei norima, stiprios medicinos šakos — būtent igienos. Bet šalia to dar čia prisideda žymi kito galingo veiksnio įtaka, kurios skaitmenimis niekaip neišskaitysi — tai kėlimas medžiaginio kultūros pagrindo, įvykusis del teknikos pažangos siauresne prasme, apie kurią kalbėta pirmiau. Šiuo veiksniu pagerėjo mitybos ir butų dalykai, jie leido žymiai sutrumpint darbo laiką, ir juo tiktai teatsirado galimumo nešti išlaidoms socijalinės globos: ligų draudimo, gydimo ligoninėse ir t. t. Taigi šitas, išrodant, labai nutolęs dalykas su tikrąja mūsų tema daugiau turi bendra, negu kad atrodė tuo žvilgiu.—

Mažas paieškojimas bus bene reikalingas dar paplėtimo ir gilinimo platesnėmis medžiagomis ir smulkesniu tyrinėjimu, bet gautieji daviniai, apskritai, tikrai del to nepakitės. Panašių įvykių gauname šalia to ir suvedę žymesniuosius išradimus datomis. Nuo 1782 m. prasidedant, matyt tuomet žymus augimas išradėjų darbuotės gajumo.

Bus gal patartina čia pridurti trumpas dar žvilgis į ateitį. Iš to, jog naująja epoka kultūros pažangos eiga nuolat darosi greitesnė, galima palaikyti ta nuomonė, jog ir artimoje ateity plėtotė tokiu pat būdu eis toliau, jog mūsų medžiaginė kultūra tuo tarpu pažygiuos dar kur kas greičiau negu paskesnėje paskiausioje praeity, nes mūsų teknika stovi vos dar tik pradžioje savo plėtotės; tat įrodo labai nepatenkinamos tuo tarpu naudos efekto skaitmens, kiek yra gauta lig šiol. Berods, žengimo greituma (tempas), natūraliu būtinumu, turės atslūgt, artinantis prie soties punkto. Artimoji ateitis, be abejojimo, žada mums dar milžiniškų teknikos didžiadarbių.

M. Krušinskis.

Erdvė, laikas ir medžiaga moderninėj fizikoj

(Einšteino reliatingumo teorijos genezis ir metmens).

1. „Kam tiek trukšmo!" antru kartu klaustų dabar Mefistofelis, pamatęs, kaip plačioji pūblika bent paviršutinai susidomėjo Einšteino reliatingumo teorija. Ligi 1919 metų ja buvo giliai susirūpinę tik fizikos matematikos mokslo kūrėjai profesoriai ir jiems artimi. O dabar prasidėjo tikrai reliatyvizmo tvanas, net dienraščiuose randama straipsnelių ta tėma. Ir visai teisingai išsitaria vienas vokiečių rašytojas, kad Einšteino teorija tuoj būsianti tokia „populiaringa", jog pokyliuose ar šiaip kuopose vienas kitą klaus: „Ką Tamsta manai apie reliatingumo teoriją?"—Ir kam tiek trukšmo. Ypatingai kad jos praktinė vertė—beveik nulius, nežiūrint į tai, kad dalykas sukasi apie pačius naujosios fizikos pagrindus, ir galutinai, rodos, turės tendencijos pereit į filosofinę metafizinę sritį. Ar tai linkimas prie sensacijos, kuri valdo mūsų žmones? Tuo tarpu tikrai įsigilint į teoriją, jai permanyt—reikia tam tikro palinkimo. Ir todel man rodos, kad mes tik tada tai bent kiek atsieksim, kai ją pamėginsim sugriebti mokslo istorinio tobūlinimosi šviesoje.

2. Tūkstančius metų žmonija manė, kad žemė nejudanti, kad apie ją, kaipo pasaulio centrą, sukantis saulė ir žvaigždės. Bet planetos sukusios apie žemę keistais keliais, tolyn ir atgal, ratais ir antračiais, vadinamaisiais „epicikliais". Nuo to laiko—viduramžio pabaigos—tasai komplikuotas ir filosofavimais išdirbtas pasaulio vaizdas pradėjo griūti. Komplikuotą (sudėtingą) vaizdą Kopernikas pakeitė paprastu, kuris tiems laikams pasirodė revoliūcija: saulė stovi, žemė, sukdamasi apie save, bėga apie saulę. Nuo to sykio prasideda naujosios fizikos pasaulio vaizdas: armonija ir didžiuosiuos ir mažiausiuos daiktuos! Kepleris toliau stūmė Koperniko darbą, formulojo planetų judėjimo dėsnius; jos eina ne ratais, bet ellipsais, tam tikrose vietose greičiau ir vėl lėčiau. Tai buvo pagrindas Newton'ui (Njutonui) įrašyt į fiziką didį gravitacijos dėsnį, jog ir mažos ir kosminės masės pritraukia viena kitą proporcingai jų masės daugumui, bet atžagariai proporcingai kvadratui atsto (nuotolio) tarp tų masių. Ir mažose masėse šių dienų mokslas pastebi tokio pat pritraukimo ir judėjimo: atomo branduolys—tai saulė, apie jį sukas elektronai, lyg planetos, panašiais keliais, tik labai mažais tarpelyčiais.

Nuo senų laikų mokslinio pasaulio vaizdo pagrinde buvo pasaulio erdvės sąvoka, lyg ir beribis, bekraštis indas, kuriame eina visi pasaulio įvykiai. Per tą erdvę neapsakomu greitumu lekia pasaulio kūnai Keplerio keliais. Bet ta erdvė pati—absoliūtinės rimties paveikslas. Ji, lyginai ir visi daiktai, perimti eterio, šviesos spindulių nešėjo, kuris tai erdvei duoda absoliūtinės rimties pobūdį. Ir laikas, kaip sako Njutonas savo „Principuose"—absoliūtinis, tikras ir matematinis laikas visose erdvės dalyse yra tas pat.

Toks buvo, trumpai imant, bendras pasaulio vaizdas lig šių laikų— klasinis vaizdas. Lig aukšto laipsnio ištobūlinta bendroji mekanika suteikia jam dar dvejetą karakteringų bruožų. Judėjimas — pamatinė visų (fizinių) įvykių priežastis. Per tuščią erdvę jokia jėga neveikia tolio; veikimą perduoda eteris. O visų svarbiausias tai inercijos desnis: kiekvienas kūnas tol būna rimties arba tiesialinio pastovaus judėjimo, kol betkuri išorinė priežastis priverčia jį tą būvį pakeistį. Tai pamatiniai mekanikos dėsniai, mekanikos, kuri šiandie yra visos mūsų medžiaginės kūlturos pagrindas. Ir kame kitur rasi tokio tobūlumo, nuodugnuno ir precizijos, kaip kad mekanikoj. Ar medicinoje? geologijoje? botanikoje? Kas taip greitai gali ką nors pranašauti, kaip kad astronomas saulės ar mėnesio užtemimą? Ir todel daugel net mókslininkų iš papratimo daro klaidą: visa išaiškinti mekanikos būdais!

Bet čia reikia kiek nusiminti. Jau Njutonas pažino, kad mekanika tų pačių judėjimų srityje negali nurodyti nieko tvirta, tvirtą koordinačių sistėmą, į ką tie judėjimai galėtų santykiuoti, kitais žodžiais, jau Njutonas numanė (bet aiškiai nefurmulojo) judėjimo reliatingumą, ką naujesniųjų laikų fizika kiek aiškiau numatė. Įsižiūrėkim į dalyką iš arčiau. Sakysim, puola žemyn akmuo. Kaip atrodo jo puolimo linija, jo judėjimo takas?—Atsižiūrint į žemės paviršių, beveik tiesioji linija. Bet sekant Njutono gravitacija, šalia stovįs kalnas veikia akmenį, pritraukia jį, ir jo puolimo linija ne visai tiesi, nors mes tat mažai tepastebime. Bet juk žemė sukas apie ašį, — akmuo, bepuldamas, pasišlieja truputėlį rytų link. Taip maždaug atrodo šalia stovinčiam žmogui. Iš mėnulio žiūrint, puolimas atrodo dar kitaip: akmuo, besisukdamas kart su žeme, puldamas žemėn užbrėžia kartu lanko dalį—tas lankas ekvatoriuje kas sekundė lygus 463 metrams!—Čia jau galima pastebėti, kad judėjimas yra reliatingas dalykas, bent mūsų matomasis judėjimas. Bet ne tik filosofą, ir fiziką interesuoja tam tikrais atvejais klausimas, argi negalima įrodyt absoliūtinio judėjimo buvimo, nors, aplamai imant, absoliūtinis judėjimas fizikoje prasmės neturėtų.

3. Tai turėjo parodyti Michelsono ir Morley'o didysis eksperimentas (1881 metais), kuris buvo kaip ir pirmas moderninės reliatingumo teorijos mezgalas. Bet kadangi į Michelsono bandymą įeina be galo didelis šviesos greitumas(=300,000 kilometrų sekundėj), tai laikinai pakeičiame jį garso greitumu(=330 klm. sek.) Įsivaizduokime, kad iš aukšto bažnyčios bokšto varpu lygiai 12 valandą duodamas ženklas—smarkiai suduodant į varpą.

Garsas plečiasi į visas puses vienodu greitumu; per 5 sekundes garso bangos apims ratą 1650 metrų skersmens (dijametro). Sakysim, atlekia gerai įsibėgėjęs orlaivis, visu greitumu — 144 kilometrai per valandą, taigi per 5 sekundas=200 metrų. Jau paprasta logika mums sako, kad jei lygiai 12 valandą orlaivis buvo stačiai ties bokštu, tai po 5 sekundužių lėkimo linkme orlaivio atstas nuo garso bangų ribos bus tik 1450 metrų, o priešinga linkme 1650 m. + 200 = 1850 metrų. Nes, jei garso greitumas=c, o orlaivio=v, (abiejų per 5 sekundes), tai turime:

a) orlaivio atstas nuo garso bangos ribos lėkimo linkmėj=c—v,

b) „ „ „ „ „ „ priešingoje „ =c+v.

Įsivaizduokime, kad orlaivis negali orijentuotis apie savo judėjimo padėtį (ūkanotą dieną) ir lygiai 12 valandą išgirsta po savimi varpo garsą ir sužino, kaip toli jis yra lygiai 12 val. 5 sek. nuo įvairių bangos ribos dalių, tai jis iš to visai galėtų spręst apie lėkimo linkmę ir jo greitumą. Bet įsivaizdavus, kad orlaivis visai nežino, ar jis apskritai lekia (juda), ne-

mato nė bokšto, ir tik miglose išgirsta aukščiau minėtą garso ženklą pačiame laive esančio varpo—tuokart tektų spręsti, kad įvairiomis linkmėmis nevienodas ir garso greitumas.

Visai panaši į tą laivą mūsų žemė eterio bangose. Mums nežinia, kurion pusėn ir kaip greitai mūs lekiama. Vienintelė priemonė: išmatuoti šviesos greitumas įvairiomis (tam tikromis) linkmėmis. Tai mėgino Michelsonas 1881 metais.

Šviesa (pavyzdžiui dirbtinis žaibas) eina iš *L* pro stiklą *A* iš dalies į *B*, o iš dalies atmušama į *C*. Veldrodžiai *B* ir *C* šviesos spindulius numuša į *A* atgal. Kadangi žemė skrieja 30 klm. greitumu per sekundę, tai į *B* einąs spindulys turėtų greitumo C+30 klm./sec., o iš *B* atgal į *A* C—30 klm./sec. Tuo būdu šviesos bangos, susieinančios į *A*, turi įvairaus pobūdžio; tai turėtų iškilt aikštėn per interferenciją. Bet to lig šiol nepastebėta! Rezultatai visai negatingi! Išeina, kad mūsų saulės sistėma visai nejuda pasaulio erdvėje. Bet juk žemė tikrai bent apie saulę sukas—o iš mėginimo išeina, kad žemė yra vienodo atsto nuo šviesos bangų ribos visomis linkmėmis. Vadinasi: „Šviesos signalais jokiu būdu negalima įrodyti kurio nors kūno judėjimo prieš eterį". Kaip aukščiau galėjome matyt, judėjimas prieš eterį galima suprasti kaip absoliūtinis judėjimas. O Michelsono eksperimentas mums sako: „Eksperimentas neparodo mums jokio absoliūtinio, ir net tikrai egzistuojančio judėjimo neparodo". Čia galima pamanyti, kad, gal būt, judąs elementas traukia eterį, ir abu juda kartu, nelyginant traukinys, kuris traukia jo vagonuose esantį orą. Tuo būdu viskas būtų išaiškinama. Tačiau jau 1859 metais Fizeau į tai atsakė neigiamai. Jis leido šviesos spindulį vieną kartą prieš vandenį, kitą pavandeniui (vanduo buvo dideliu greitumu varomas ilgomis žarnomis). Rezultatas buvo tokis: judąs oras ir vanduo eterio su savim nepatraukia. Tai buvo fizikams didelis nusiminimas.

Pirmą žingsnį išspręsti tai nemaloniai dilemai padarę Lorentz'as 1895 metais (Leideno ūniversite). Jis sugalvojo šią ipotezę: visi kūnai ir visa, kas su jais drauge juda, judėjimo linkmėje susitraukia (susitrumpina Lorentz'o kontrakcija). Atsiminkime mūsų orlaivį: lėkimo linkmėj jis turėtų pasiekti garso bangos ribą per 1450 metrų, o Michelsono įrodymu reikia 1650 metrų! Mūsų matas (sakysim, ilga geležinė lazda) lėkimo linkmėje patrumpėjo, todel reikia iškišt iš orlaivio dar 200 metrų galas, kad pasiektum bango ribą! Tiesa, paėmus Michelsono mėginimą, mūsų mato patrumpėjimas (nes patrumpėja ne tik judąs kūnas, bet ir, sakysim, matai, kuriais mes ką nors iš judančio kūno matuojame) be galo mažas: pasak Lorentz'o patrumpėjimas lygus $\frac{1}{200{,}000}$ vieno milimetro daliai. Tuo būdu pasisekė visai sklandžiai išaiškinti paradoksiniai Michelsono eksperimento vaisiai.

4. Toki buvo dalykai, kai 1905 metais Einšteinas stvėrėsi spręsti problėmą. Pamatu jam buvo paradoksiniai Michelsono ir Fizeau mėginimų įvykiai, iš kurių jis tuojau daro išvadą: „nėra jokio eterio". Paskui iš abiejų eksperimentų sudaro du pamatiniu reliatingumo teorijos principu. Iš sakinio: „lig šiol nepavyko" jis sudaro jo principų aksijomą: „niekad negali pavykti" — vadinas: iš paprasto gamtoje pastebėto fakto jis padirba gamtos dėsnį. Lig šiol tebuvo galima konstatuoti, kad šviesos greitumas nepareina nuo to, kokio judėjimo yra stebimasis subjektas; Einštein'as sako: taip turi būt visada: tai gamtos dėsnis. Panašiai išskiria jis antrą savo teorijos principą. Lig šiol tebuvo galima konstatuot tik reliatingasis judėjimas. Einšteinas tarė: „Kitaip negali būti. Mes negalime pažinti absoliūtinio judėjimo.

Toks jau gamtos dėsnis". Kadangi absoliūtinis judėjimas tuo apsireikštų, kad kokis nors įvykis tam tikru būdu keistųsi, žiūrint ar jis įvyksta judamajame ar nejudamajame kūne, tai šis dėsnis galima šiaip formuloti: „Kiekvienas gamtos įvykis eina tais pačiais bendrais dėsniais, nepareidamas nuo to, ar jis įvyksta judamajame ar nejudamajame kūne"[1]). Vadinas: yra tik reliatingas judėjimas; absoliūtinės erdvės nėra, — ji neturi jokios prasmės. Du prieš viens antrą reliatyviai judančiu kūnu fizikui yra lygiai „teisėtu". Tąsyk mes galime parankumo dėliai vieną jų pripažinti „judančiu", antrą „stovinčiu". Abu reiškimo būdu vienas kitam visai neprieštarauja, nes abu išsitarimu sako, kad tuodu kūnu juda reliatingai vienas prieš antrą. „Aš stoviu ant akmens", arba „akmuo guli po manim" — tuodu sakiniu reiškia tą patį faktinį stovį ar padėtį. Ir ta prasme vėl iš naujo iškyla Ptolemiejaus ir Koperniko sistemų ginčas. Einšteino teorija, Kopernikas lyg ir turėtų tiesą bet ir Ptolemiejus netiesos nesako. Ar žemė stovi, saulė sukas apie ją, planetos skrieja epicikliais, — ar saulė stovi, žemė ir planetos sukas apie ją — tai, Einšteino mokslu, pareina nuo pamato, kurį mes išsirenkame minėtiesiems įvykiams aprašyti.

5. Lig šiol kalbėjom apie judėjimus, kurie eina tiesia linija ir vienodu greitumu, ir matėme, kad Einšteino reliatingumo principas turėjo galios tik tokiems judėjimams. Tai buvo s p e c i j a l i n i s r e l i a t i n g u m o p r i n c i p a s. Iš tikrųjų, kol, sakysim, traukinys eina tiesia linija vienodu greitumu, bendrieji gamtos dėsniai jame turi galios. Pavyzdžiui, koks nors, kad ir lengvas, daiktas, jei jo niekas nejudino, ramiai sau guli, ir mes patys nejaučiame, ar traukinys važiuoja ar stovi. Bet kitaip dalykai virsta, jeigu greitai bėgąs traukinys staiga sustoja; tuokart lig šiol buvę gamtos dėsniai jame nebeturi galios. Pavyzdžiui, sunkūs daiktai nuo lentynų nukrinta ir net sutrūksta,— bet ir mes patys jaučiame traukinio sustojimą: mes smarkiai sujundame. Lyg atrodytų, kad tuo būdu galima pajust absoliūtinis judėjimas... Tuo būdu judėjimai reiktų skirt į 2 grupi: reliatingieji ir absoliūtiniai judėjimai ir reliatingumo principas neturi vertės. Iš tos dilemos Einšteinas 1915 metais pirmąsyk pamėgino išbristi. Jis rodinėjo, kad tas „rėalybės reikalaujamas" judėjimo dalijimas dviem grupėm galima apeiti. Tam tikslui jis sumanė jo vardu pramintą naują g r a v i t a c i j o s t e o r i j ą. Nuo seno žinoma, kas tai yra gravitacijos laukas: kiekvienas m e d ž i a g i n i s k ū n a s sudaro apie save savotišką būvį, kurį mes vadiname gravitacijos lauku, tuo būdu, kad viskas, kas į tą lauką pakliūva, rodo palinkimo artintis prie kūno, sudarančio tą lauką. Einšteinas sako apie daiktų sudužimą greit bėgančiam ir staiga stojančiam traukinyje: „Traukinys s t o v ė j o, kaip ir pirma: tik staiga smarkiai bėgančioji po traukiniu žemė ėmė bėgti pamažiau; daiktų sudužimas traukinyje buvo vaisius gravitacijos lauko veikimo, kuris susidarė iš to, kad žemė po traukiniu apstabdė savo bėgimą. Tuo būdu gamtos dėsniai viduj traukinio neteko galios. Būtent, gamtos dėsniai pakeičia gravitacijos laukuos savo formą. Tasai formos pakeitimas mums atrodo lyg ir galios netekimas". Praktinė Einšteino gravitacijos reikšmė visai beveik nežymi, nes mes paprastai turime reikalo su labai silpnais gravitacijos laukais. Kas kita, žinoma, žvaigždžių gravitacijos laukai: juo didesnė masė, juo didesnis laukas.

Specijalinėje reliatingumo teorijoje Einšteino pasaulis buvo neeuklidinis, trijų matavimų, bet M i n k o v s k i' o pasaulis: erdvės ir laiko ūnija, — vadinasi, k e t u r i ų d i m e n s i j ų (matavimų). O bendroje teorijoj ir Minkovskio pasaulis neturi reikšmės: bendroji teorija reikalinga kreivų, ne-

[1]) Einstein, žemiau nurodytame veikale 9 pusl.

pastovių G a u s s'o koordinačių... Erdvė ir iaikas atskirai neegzistuoja, nes neturi prasmės. Tik drauge su daiktais, su medžiaga, visi trys neišjungiamai funkcingai surišti dar šviesos greitumu, sudaro „Einšteino pasaulį".

A priori ypatingai sunku priprasti prie fakto, kad ir f i z i n i s l a i k a s (ne filosofinis ir ne psikologinis!) yra grynai reliatingas daiktas. Bet tai iš tikrųjų taip yra: du įvykiu atrodančiu ant žemės stovinčiam žmogui vienalaikiais, nėra vienalaikiu kitos planetos gyventojui, arba kiek griežčiau paėmus — nevienalaikiu net traukinyje važiuojančiam asmeniui — nors skirtumai labai menki. Įsivaizduokime sau be galo ilgą traukinį tarp Varšavos ir Vilniaus, ir, lygiai 12-tai išmušus, jo garvežys atvyksta į Vilniaus stotį, tuo tarpu paskutinis vagonas vos tepalieka Varšavą. Kas sėdi traukinyje ir nežiūri pro langą, visai teisingai sakys: „Šviesos signalas, kurį iš garvežio siunčia Želigovskis, ir kitas signalas, kurį iš paskutinio vagono (Varšavoj) siunčia Pilsudskis, tik tąsyk vienu laiku yra paleistu, jei jų bangos susieina ties traukinio viduriu, arba, kitais žodžiais, pusiaukelėje tarp Varšavos ir Vilniaus. Kai signalai buvo paleisti, p u s i a u k e l ė j e buvo ir traukinio v i d u r y s; bet kol signalai priėjo minėtąją pusiaukelę, t r a u k i n y s kiek p a ė j ė j o V i l n i a u s l i n k u i, ir tas subjektas, kurs sėdi traukinyje, mato, kad signalų susitikimas traukinyje pašliįęs į Varšavos pusę. Todel jis gal tik pasakyti: Vilniaus laikrodis skuba (tiesą pasakius, kokią milijoninę sekundės dalį!). Iš to galima matyti, kad laikas įvairiai judančiose sistėmose nėra tas pats: tai supratimas grynai reliatingo pobūdžio.

Skirtumai, berods, maži. Sakysime: x, y, z, t yra yra trijų erdvės matavimų koordinatės ir laiko koordinatė nejudamai sistėmai, a, b, c ir T — atatinkamos koordinatės sistemai, kuri juda reliatingai į pirmąją sistėmą greitumu v, tai visi erdvės laiko santykiai galima transformot iš vienos sistėmos antrąją šiais lyginiais: $a = x - vt$, $b = y$, $c = z$, $T = t$. Einšteino teorija duoda tiems lyginiams šią formą:

$$a = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}, \quad b = y, \quad c = z, \quad T = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}.$$

Kol turime reikalo su sistėmomis (kaip antai m e k a n i k o j e), kurių reliatingas judėjimas v be galo menkas palygint su šviesos greitumu c, galima sakyti, kad $c = \infty$ (begalei). Iš to lengva matyti, kad pavyzdžiui, Einšteino formula $a = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ pavirsta $a = x - vt$, vadinas—senąja formula.

6. Tai toks, aplamai imant, reliatingumo teorijos veidas. Dar paminėtini svarbesnieji teorijos išvadai:

a) pasirodo, kad minėtoji Lorentz'o ipotezė visai sklandžiai išeina iš pamatinių Einšteino postulatų;

b) senosios mekanikos klasinis greitumų paralelogramas (jų suma), griežtai imant, neturi vertės; į jo vietą stoja sudėtesnis greitumų sumojimo dėsnis, pareinąs nuo šviesos greitumo;

c) aukščiausia greitumo riba=300,000 klm./sec., t. y. šviesos greitumas; taigi

d) jei kūnas juda šviesos greitumu *c*, ir jam kokiu nors būdu duodama dar pagreitinimo *v*, tai bendras jo greitumas palieka vis delto *c*:

$$c + v = c; \; c - v = c\ldots$$

e) iš gravitacijos teorijos seka, jog kūno inercijos ir sunkumo masė yra tas pat; o teorijos atžvilgiu svarbiausias išvadas yra tas, kad

f) kūno masė yra ne kas kita, tik jame glūdinčios energijos padarinys, — vadinasi: kūno masė yra to kūno energija. Jei kūnui iš šalies suteikiama energijos, pavyzdžiui kūną šildant arba jį smarkiai judinant, tai auga ir jo masė. O tuo būdu pati energija turi sunkumo ir inercijos pobūdžio. Todėl prieš dvejetą metų Einšteinas pranašavo: „Šviesos spinduliai yra energija. Kadangi energija yra sunki ir inertinga (tingi), tai šviesos spindulys, lėkdamas pro šalį didelės masės, pvzd. saulės, turės, truputėlį pasitraukt į šalį". Jis net atrado, kad artimiausios saulei žvaigždės spindulys turi būt saulės atstumtas per 1,7 lanko sekundžių. Eksperimentu tai buvo galima ištirt tik per visuotiną saulės užtemimą 1919 metų gegužės mėnesio 29 dieną. Einšteino pranašavimas buvo kaip reikiant patvirtintas. Tai buvo pirmas teorijos trijumfas, jos džiūgavimas.

Antras eksperimentinis reliatingumo teorijos patvirtinimas—tai Merkūro perihelinio judėjimo išaiškinimas. (perihel = arti saulės). Nežiūrint į tai, kad astronomai Leverrrier'as 1859 m. ir Newkomb'as 1859 m. suskaičiavo visas mases, kurios gali turėt įtakos Merkūro judėjimui, vis delto liko neišaiškinta, kodel per 100 metų periheliniui tos planetos judėjimui atsieina 43" lanko sekundės. O tai paprastai sena iš Einšteino teorijos.

Trečias eksperimentinis teorijos patvirtinimas liečia saulės šviesos pusę. Tačiau patvirtinimas čia nepilnas, ir skaičiai gan daug skiriasi nuo Eišteino rastų skaičių.

7. Prieš baigiant verta dar tarti keletas žodžių del reliatingumo teorijos patvirtinimo minėtais ersperimentais. Kai del perihelinio Merkūro judėjimo, tai reikia pastebėti, kad tą patį faktą sklandžiai išaiškina ir astronomas Seeliger[1]) iš Njutono gravitacijos dėsnio, pridėdamas, kad to judėjimo priežastis yra dar kitos menkos masės arti saulės. Kai del kito lig šiol neišaiškinamo ir Einšteino teorijos išaiškinto fakto, kad šviesos spinduliai, eidami pro saulę, pašlyja kiek į šalį, tai dabar tai gerai išaiškina astronomai See (amerikietis) ir Wiechert'as iš jų eterio teorijų. Tą patį faktą Courvoisier[2]) aiškina vadinamąja „metine refrakcija". Del tų patvirtinimų reikia todel pastebėti, kad jei netrukus visa Einšteino teorija būtų patvirtinta panašiais faktais, tai reikštų tik, kad teorija gali būt „tikra"—bet nebūtinai ji turi būt tikra, nes, kaip matėm ir kitos teorijos tuos faktus išaiškina, vadinas: tie faktai patvirtina ir kitas teorijas. Bet, kadangi teorija pastatyta tik iš kelių pamatinių principų, kadangi visos jos dabar nuosekliai (konsekventingai) sukaustytos matematinėmis formulėmis, tai užtenka vienintelio fakto, kurs išsitartų prieš kurią nors teorijos dalį, formulę ar principą, kad teorija nebeturėtų jokios vertės. Tai pripažįsta patsai Einšteinas[3]).

Apskritai teorijos įvertinti tuo tarpu negalima. Ir tik tolimesnė mokslo pažanga leis spręsti, ar Einšteino aplamoji reliatingumo teorija bus brangus indėlis į mūsų gamtos mokslą; atvirkščiai atsitikus, bus ramiai užmiršta, nes ta teorija ištirti yra begalo sunku; jos eksperimentų objektai—kosminiai kūnai, o laboratorijoj jos veikimas jokiu būdu nepastebimas, — neskaitant greičiausių Betos spindulių. Tik tiek gal sektųs pasakyti, kad mes stovim angoje didelių permainų pačiuose mūsų fizikos, astronomijos ir bendrosios kemijos mokslų pamatuose.

---

[1]) Sitzungsbericht der Kön. Akad. München 36, 1907 m. 595 — 622.
[2]) Astronom. Nachricht. 5056 (1920).
[3]) Einstein, op. cit. 91 pusl.

Teorijos sunkumas, sunkūs, be galo komplikuoti matematikos drabužiai lyg ir reikštų, kad teorija dar neišdirbta ir netobūla. „Jeigu seniau“, sako vienas šveicarų mokslininkas, 19 metų abiturijentui pasaulis buvo maždaug „suprantamas“, tai dabar bus dar menkiau suprantamas tam, kuris mažiausia ketveris metus studijavo matematiką ir fiziką“. Tai reiškia, kad sistėma labai netobūla. Arba vėl—sunku sutikti, kad šviesos greitumas yra aukščiausias, kokis pasauly egzistuoja. Čia Einšteinas pasirodo esąs didelis dogmininkas. Einšteinas pripažįsta keturių dimensijų Gauss'o pasaulį. Bet, rodos, konsekventingai einant, pasaulis turetų būti penkių dimensijų: — penktoji dimensija—tai medžiaga (arba energija), nes juk — Einšteino nuomone — tik erdvės, laiko ir medžiagos kompleksas sudaro fizinį „pasaulį“ [1]). Tuokart teorija iš tikrųjų būtų bendra, ir gal paprasta. Kad šių dienų „klasinė“ fizika ne visai mus patenkina — beveik aišku, bet ir reliatingumo teorija turi trūkumų, nežiūrint viso Einšteino genijingumo ir drąsumo.

Pr. Jucaitis.

Literatūra:

A. Einstein, Ueber die spezielle nud allgemeine Relativitätstheorie (gemeinverständlich). 10 Aufl., Vieveg u. S., Braunschweig, 1920.

H. Weyl, Raum. Zeit. Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie, 3 Aufl. Springer, Berlin, 1920.

M. Schlick, Raum und in der gegenwärtigen Phystk. 3 Auf. Springer, Berlin 1920.

A. Pflüger, Das Einsteinsche Relativitätsprinzip, 8 Aufl. Cohen, Bonn, 1920.

Teorijos priešininkai:

Gehrke, laikraštyje «Naturwissenschaften» 1913 m. 62 p ir t. (Springer, Berlin).

Leo Gilbert, Das Relativitätsprinzip, die jüngste Modennarrheit der Wissenschaft, Breitenbach i. Brackwede. *Pr. J.*

Turime pridurti, jog literatūra apie reliatingumo teoriją jau stačiai neaprėpiama del savo daugumo. Prie aukščiau paduodamosios straipsnio autoriaus literatūros dar išrašom ir «Kosmoso» Red. turimąją mūsų tuo klausimu literatūrą, kurią Redakcija mielu noru sutinka leist pasinaudot norintiems tą klausimą giliau pastudijuot.

A. Angersbach, Das Realivitątsprinzip (Math.-phys. Bibl. Bd. 39) Teubner, Leipzig, 1920.

H. Schmidt, Das Weltbild der Relativitätstheorie, 2 Auf. Hartung, Hamburg 1920.

R. Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie, Franck, Stuttgart, 1921.

P. Lenard, Ueber Relativitätsprinzip, Aether, Gravitation. Hirzel, Leipzig, 1920 (prieš Einšteiną).

Fricke, Bedenken gegen die Einsteinsche Relativitätstteorie, Wolfenbüttel, 1921.

Žurnalai: Die Naturwissenschaften, Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Umschau, Natur u. Kultur, Das Weltall, ir daugel kitų, kuriuose taip pat yra tie klausimai judinami straipsniais ir recenzijomis. *Red.*

---

[1]) t. y. skėminį pasaulio elemento vaizdą.

Nauji kemijos takai.

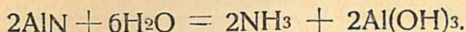
Šių dienų mokslai nėra tarpusavy griežtai izoliuoti, jie turi vienas kitam nemenkos įtakos. Tai itin dera kemijai ir fizikai. Savaime aišku, kad fizikos teorijos ir jų praktiniai daviniai galės nukreipt ir kemiją į naujas vėžes — ne tik mokslo, bet ir praktikos atžvilgiu. Kemijos elemento sąvoka labai išjudinta. Pasirodo, kad tikrių tikriausi elementai — radijus, uranas ir t.t. — nuolat leidžia iš savęs slaptingus spindulius, kuriuose, be elektros, yra elio, t. y. kito tikrių tikriausio kemijos elemento. Tuo būdu elemento atomai nėra nedalijami vienetai. Kanalinių, katodinių ir Röntgen'o spindulių sekimas davė naujų vaisių. Pasirodė, kad ir elektra, lygiai kaip ir mêdžiaga, sudėta iš atomų, ir net patirta, kad elektrono, t. y. katodo spindulių dalelė — atomas, savo medžiaga 2000 kart menkesnis už vandenilio atomą. Tolimesni atomo tyrimai parodė, kad jo viduje yra amžinas elektronų judėjimas apie pozityvinį elektros branduolį, ir, pasigaunant reliatingumo teorijos davinių, galima numatyti, kad kemija lyg ir turėtų virsti elektronų fizika.

Tačiau ne ta prasme noriu kalbėti apie kemijos takus. Tai dar tolimesnės ateities dalykai, ir jie turi daugiau grynai mokslinio pobūdžio. Kalbėsiu apie tai, kuo pastaraisiais metais labai domėjausi, ir kuo šiandien gyvuoja ne vien mokslinė, bet gal daugiau teknikinė kemija. Tai nauji ir be galo svarbūs pasisekimai sintetinės organinės kemijos srityje.

Šis amžius būtų galima pavadinti sintezės amžium, — ypač kemijoj sintezė turi ypatingos reikšmės. Kaip žinoma, analizuoti kuris nors kemijos kūnas reiškia jis suskirstyt elementais, iš kurių jis sudėtas. Pavyzdžiui, vadens garus aukšta temperatūra iš dalies skaldo į vandenilį ir deguonį; valgomąją druską NaCl elektros pagalba išnarsto į jos elementines dalis: metalą natrą ir kloro dujas. Sintezė — kaip tik analizės priešingumas: ji mus moko, kuo būdu iš pirmykščių elementų sudaryti sudėtinis kemijos kūnas. Pavyzdžiui: vandenilis H, degamas ore (kur yra deguonies O), sudaro vandenį H_2O; leisdami klorą Cl prie metalo natro Na, gauname druską NaCl. Tokia sintezė vadinasi „neorganinė sintezė“, tai yra sudarymas „negyvų“ kūnų iš „neorganinių“ elementų, pavyzdžiui, azoto, kloro, kalkių, geležies etc.

Šita neorganinė sintezė, jau senokai praktikuojama kemijos teknikoje, turi didelės praktinės vertės, ypač pastarais metais, kai ėmė trūkti kakurių gamtos parengtų išteklių, — pavyzdžiui, vadinamosios čilinės salietros, vienos iš svarbiausių dirbtinių trąšų, turinčios daug azoto. O be azoto negali apsieiti nė vienas augalas. Sintezė ištraukė žmonijos dalį, gyvenančią toliau nuo Čili: Vokiečių tyrėjai surado būdą pakeisti salietros trąšoms kita medžiaga, būtent amonijaku, sintezės būdu pagamintu iš jo elementų: vandenilio ir azoto=NH_3. Be abejojimo, nemaža darbo tatai atsiėjo, kol visa buvo ištirta, kol buvo surastos sąlygos, kuriomis iš elementų N ir H buvo galima sudaryti amonijakas. Nežinant tų sąlygų, jau pagamintas NH_3 vėl gal suskilti į pirmykščius elementus (mokslas sako: dissocijuotis) Pasirodė, kad tam

tikslui geriausiai tinka 500° (laipsnių) temperatūra ir 100 atmosferų spaudimas. Kaitinama elektra. S e r p e k ' a s surado naują būdą amonijakui gaminti: jis kaitina elektros pagalba mišinį iš aliuminijaus oksido (Al_2O_3), anglies ir azoto: gaunamas vadin. aliuminijaus nitridas AlN. Jį suleidę su vandeniu, gaunam amonijaką (ir Al - idroksidą):



$$2AlN + 6H_2O = 2NH_3 + 2Al(OH)_3.$$

Ši pastaroji amonijako sintezė ir Lietuvai, rodos, turėtų nemenkos svarbos. Rodos, turėtų pasisekt Al_2O_3 pakeisti moliu, kuris yra ne kas kita, kaip Al_2O_3 su titnago rūgštimi $Si(OH)_4$. Elektros energijos užtektų visai Lietuvai, jei būtų sunaudota Nemuno vandens jėga (perkasti tos Birštonu!). Videant consules!

Didelės svarbos turi ir salietros rūgštis, kaipo svarbi medžiaga teknikoje ir kaipo dirbtinė trąša, turint azoto. Pirmiau ją dirbdavo iš salietros. Tačiau išskaičiuota, kad salietros ištekliaus Čilies valstybėje teužteksią tik 35 metams, o paskui... Čia vėl ateina pagelbėti kemijos sintezė. Tyrėjams G u y e, B i r k e l a n d ir E y d e pasisekė sudaryti salietros rūgštis iš jos elementų, kurių mums dykai pateikia o r a s ir v a n d u o: H, N, O. Tam tikslui reikia 1000° karščio, kurį švaria forma suteikia elektros energija. Praleisdami smarkią elektros srovę tarp dviejų anglių, gauname be galo karštą elektros šviesą, kuri dar praplatinama pasigaunant stipraus magneto. Ore esąs azotas susijungia su oro deguonim ir sudaro dujas N_2O_4, kurios, suleistos su vandeniu, pagamina salietros rūgštį HNO_3:



$$N_2O_4 + H_2O = HNO_3 \; (+ HNO_2).$$

Suleidę anksčiau gautą amonijaką su salietros rūgštimi, gaunam amonijako nitratą: $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$, vadinasi—medžiagą, labai azotingą, kuri galima vartoti kaipo puikiausia dirbtinė trąša, tuo būdu pakelti derlius ir eo ipso tautos ekonominė gerovė.

Iš šių svarbių pavyzdžių kiek arčiau pažinome kemijos sintezę, būtent „neorganingą sintezę". Nuo seno mes papratę kemiją skirt organine ir neorganine kemija, ir kaipo karakteringa jų skirtumo žymė buvo tai, kad ištisus dešimtmečius mokslininkams nesisekė pamėgdžioti gyvosios, „organinės" gamtos ir sudaryti bent vieno kūno, kuris gyvuose kūnuose — augaluose ar gyvuliuose—taip lengvai pagaminamas. Ir dar net 1840 metais didis kemikas B e r z e l i u s sakė, kad esą visai maža vilties patirti, kodel gyvuos kūnuos elementai klauso kitų dėsnių nei negyvoje gamtoje. Organinės mêdžiagos sintezė ilgą laiką buvo laikoma negalima. O tai gal del to, kad nemokėjo skirti „organinių" ir „organizuotų" kūnų.

Mūsų laikais, kada yra padarytas nemažas organinių kūnų skaičius sintezės būdu, galima tikėtis, kad per kiek laiko sintetiniu būdu seksis gaminti komplikuotų kūnų, ir net baltymo sintezė greičiausiai tik laiko klausimas. Tačiau reikia pripažinti, kad be galo didelis skirtas yra tarp gamtos kūnų. Pavyzdžiui, kaikurie organiniai kūnai,—k. a. k r a k m o l a s, celiuliozė, raumenų fibrinas—yra ne tik organiniai, bet ir „organizuoti": jie turi savotišką struktūrą, kurios prototipas yra narvelis. Toji struktūra yra gyvybės proceso padarinys, ir jokia dirbtinė sintezė jos nepakeis. O antra vertus galima tikėtis, kad kiti organiniai kūnai a m o r f i n ė s, s k y s t o s ar krikštolinės lyties, gal ir tolimoje ateityje, galės būt sintetizuojami. Mūsų laikais ypatingai galima tikėtis.

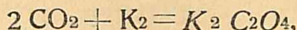
Pirmą gyvų kūnų produktą sintetiniu būdu pagaminimo W ö h l e r'is 1828 metais: tai buvo šlapumynas (Harnstoff). Nuo to laiko, ypač kai ge-

rai pažino grynanglio ypatybes, atsivėrė nauja „organinių sintezių“ eilė, kurios, tiesa, teturėjo tik teorinės vertės laboratorijoje. Tai geriausiai iliustruos keli pavyzdžiai. Leisdami dvisierio grynanglio ir sieros vandenilio garus pro įkaitintą varį, gauname metaną;



$$CS_2 + 2H_2S + 8Cu = CH_4 + 4Cu_2S.$$

Augliadijoksidas CO_2, reaguodamas su įkaitintu kalio metalu, pateikia rūgštynių rūgšties kalio druską:



$$2\,CO_2 + K_2 = K_2\,C_2O_4,$$

kuri šiandien turi svarbos. Gana svarbi ir skruzdėlių rūgšties sintezė, nes tuo būdu gauta ji gana pigi, ir kemijoje toji rūgštis dažnai pakeičia kitas brangesnes rūgštis (pavyzdžiui, acto rūgštį dažų pramonėje). Skruzdėlių rūgštis gaunama iš angliadijoksido, vandens ir kalio:



$$2CO_2 + H_2O + K_2 = KHCO_2\ (+KHCO_3)$$

Dar sklandžiau toji organinė rūgštis gaunama iš anglies oksido ir kaustinio kalio tirpalo:



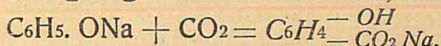
$$CO + KOH = KHCO_2,$$

arba iš cyaninės rūgšties, kaustinio kalio ir vandens:



$$CNH + KOH + H_2O = KHCO_2\ (+NH_3).$$

Iš kloro ir klorinio propylo gauname kloro propenylą $C_3H_5Cl_3$; šildydami autoklave jo mišinį su vandeniu, gauname gliceriną. Iš bromo benzolo ir jodo metylo mišinio gauname toluolą $C_6H_5.CH_3$, iš kurio tam tikromis operacijomis gaunamas antracenas, antrakinonas ir galop alizarino dažai, kurie ligi šiol tebuvo semiami iš gyvų kūnų (marena). Be galo svarbi yra salicylo rūgšties sintezė, kuri pirma buvo gaunama iš augalo Gaultheria procumbens. Dabar ji lengvai gaunama iš karboliaus, natro ir angliadijoksido



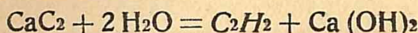
$$C_6H_5.ONa + CO_2 = C_6H_4{<}^{OH}_{CO_2Na}.$$

Tai salicylo rūgšties natro druska, plačiai vartojama medicinoj. Pati rūgštis išskirti visai lengva.

Kemijos sintezės galimybės be galo padidėjo, kai kemikai ėmė daugiau domėtis kemijos kūnais, kurių elementai turi laisvų vertingumų (Wertigkeit, Valenz). Tokie kūnai turi didelės tendencijos jungtis su kitais. Tuo būdu genijingam vokiečių kemikui Emiliui Fischer'iui pasisekė tolokai pastūmėti cukraus ir baltymo sintezė. Visiško pasisekimo tačiau nepasiekta. Todel prof. Ehrlich'as (Braslavoje) mėgino patobūlinti Fischer'io baltymo sintezę ta prasme, kad prie dirbtinės sintezės prijungė gamtinę sintezę, pasinaudodamas gyvu narveliu, t. y. bijokemijos keliu. Jis rado, kad tam tikra mielių rasė, misdama anglies idratais, produkuoja baltymą. Prisiminus, kad vietoj anglies idrato (cukraus etc) galima vartoti acetalaldeydas (C_2H_4O), kuris šiandien lengvai gaunamas iš jo elementų C, H ir O, nesunku numanyti, kad ši baltymo bijokeminė sintezė, bent teorijos atžvilgiu, turi didelę ateitį.

Bet tos visos sintezės, be amonijako, salietros—vadinasi, neorganinių sintezių—visų pirma turi daugiau mokslinio pobūdžio (be rūgštynių, skruzdžių ir salicylo rūgščių). Be to, jų dauguma kaipo žalios medžiagos reikalauja ne grynai negyvų elementų, bet dar iš dalies organinių produktų. Tuo mes prisiartiname prie nepersenai įvykusios „kemijos revoliūcijos“ — milžiniško pasisekimo, kuris kemijos industrijai ir pasaulio ūkiui turi ir turės neiš-

matuojamos svarbos. Rodos, kad įvyko, bent iš dalies žmonijos svajonės: iš negyvos medžiagos gaminti tokios medžiagos, kuri lig šiol buvo gaunama iš augalų, taigi gyvių Ir tai ne tiek laboratorijoje, stiklo induos bet didžiausiose dirbtuvėse. Tuo būdu žmonija nepriklausytų pjūties, drėgmės, vėjo ir šilumos. Tie svarbūs dirbtiniai produktai tai actas, spiritas, azutonas, cukrus, glicerinas ir jų produktai, neišskiriant ir kaučuko. O tai visa iš acetileno C_2H_2, kuris, kaip plačiai žinoma, lengvai gaunamas iš karbido CaC_2, apliejus jį šaltu vandeniu:



$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Gi patsai karbidas gaunamas iš kalkių ir anglies elektros krosnyje, esant be galo aukštai temperatūrai. Tam tikslui, be abejojimo, reikalinga daug pigios elektros energijos, kas galima ten, kur yra didelės vandens įėgos (Nemunas!).—Lig šiol spiritas buvo daromas iš grūdų ar bulvių, taigi valgomų daiktų; dabar jo seksis gaut iš kalkių, anglies ir vandens —taigi daiktų, kurie gamtoje neišsemiami (nebent anglis!).—Actas buvo daromas daugiausia iš spirito ar vyno—actinio rūgimo būdu; dabar jo galima daryti vėl iš spirito, gauto iš anglių, kalkių ir vandens!

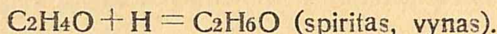
Bet kuriuo būdu iš minėtų elementų prieiname prie spirito ir acto?—Bent dabar dalykas atrodo gan paprastai: karbidą apliejame vandeniu, gauname acetileno dujas. Acetileną leidžiam į vandenį, kuriame yra truputis mineralinės rūgšties (pavyzdžiui, sieros rūgšties H_2SO_4) ir gyvojo sidabro druskos, kaipo katalizatoriaus (kemijos reakcijos pagreitintojos). Tuo acetilenas priverčiamas susijungti su viena vandens molekule, ir gauname aldeydą, pagrindinę medžiagą, iš kurios galima gaminti begalės naujų kūnų:



$$C_2H_2 + H_2O = C_2H_4O \text{ (aldeydas).}$$

Tikriau aldeydo formulė rašoma šiaip: $CH_3 - C\genfrac{}{}{0pt}{}{=O}{-H}$.

Žodis „aldeydas" yra sutrauktas iš „al(cohol) dehyd(rogenatus)", — reiškia alkoolis C_2H_6O, kuriam atimti keli vandenilio (H_2) atomai Taigi savaime suprantame, kad, sugrąžinę jam tuodu vandenilio atomu, gauname vėl alkoolį:



$$C_2H_4O + H = C_2H_6O \text{ (spiritas, vynas).}$$

Kita vertus, aldeydą suleidę su vienu deguonies atomu, gaunam acto rūgštį:



$$C_2H_4O + O = C_2H_4O_2.$$

Tai nesunki operacija ir pigi, nes, be aldeydo, reikia tik vandens ir oro deguonies. Aldeydo grupė — $C\genfrac{}{}{0pt}{}{=O}{-H}$ be galo guvi, ir jos reakcijų skaičius neišmatuojamas. Lengvu būdu gaunam ir acetoną, kuris teknikoje turi didelės svarbos. To viso akyvaizdoje nereikia stebėtis, kad šiandien yra dirbtuvių, kurios kasdien minėtais produktais perdirba 50,000 kilogr. karbido. Didžiausios dirbtuvės yra Šveicaruose. Čia yra daug pigios vandens, ir eo ipso elektros, energijos. Ir dirba jie puikiai: iš 1000 kg. karbido beveik 500 kg. gryno spirito! Šveicarų pavyzdį seka Vokiečiai ir Norvegai, kur produkuojama ir sintetinio amonijako iš salietros rūgšties.

Iš alkoolio ir kloro gaunam acetilkloridą, kurį įkaitinę drauge su acto natro druska gaunam acto rūgšties angidridą. Iš šio pastarojo gaunam acetilceliuliozę: tai yra svarbus produktas, iš kurio daromas dirbtinis

šilkas ir izoliuojamoji medžiaga. Acto rūgštis ir kloras suteikia monokloracto rūgštį; iš jos, natro amido ir kloranilino gaunam indigo dažus. Iš acto rūgšties gaunamas jos esteris, iš kurio gaunamas antipirinas, aspirinas ir antifebrinas. Destiliuodami acto rūgštį ir kalkių druską gaunam acetoną.

Acetilenas su vandeniliu in statu nascendi (atsiradimo momentą) gamina etileną, iš kurio su sieros rūgštimi gaunamas alkoolis. Iš etileno ir bromo gauname bromo etileną, kuris su cyankaliu (KCN) pateikia etilencyanamidą. Iš pastarojo, alkoolio ir kalcio galima pagaminti pirolifino ir eritreno, iš kurio gaunamas dirbtinis kaučukas (kaitinant eritreną po smarkiu spaudimu).

Iš acetileno ir kloro gauname tetrakloretaną dikloretaną etc.. kurie teknikoje vartojami riebalams ištarpinti (skiesti). Iš trikloretano galima pasigaminti kloracetamidas, kofeinas, kloracto esteris, kloracto rūgštis, veronatas, vartojamas farmacijoje ir daug kt. produktų. Acetilenas cyannatras pateikia šlapumyną $CO(NH_2)_2$, — puikią mineralinę trąšą. Patsai karbidas + azotas duoda kalcio cyanamidą $CaCN_2$, kuris galima vartoti kaipo dirbtinė trąša (vokiečiai ją vadina „Kalk-Stickstoff").

Tuo toli gražu neišskaičiuoti visi produktai, kurių galima gaut iš karbido ir acetileno. Bet tai užtektinai galėjo parodyti, kokios didelės svarbos yra šios sintezės. Elektros krosnyje iš negyvų elementų sudaroma medžiaga, kuri sintezės keliu pagamina begalę produktų, be kurių negalima apsieiti, ir kurie lig šiol buvo gaminami daugiausia iš augalų cukraus ir krakmolo. Dabar tai visa galės tarnauti žmonijos mitimui, o tuos produktus gamintis sintezės būdu, kad jų pateiktum medicinos farmacijos ir teknikos tikslams. Be to, kalciocyanamidas ir šlapumynas, gaunami iš karbido acetileno, turi didelės reikšmės žemės ūkiui kaipo mineralinė trąša, kurios šiandien trūksta. Šita prasme dar kartą norėčiau grįžti prie aukščiau reikštos minties, kad Lietuvai kuo veikiausiai pasisektų išnaudoti Nemuno vandens jėga ir paversti ji elektros energija. Turėdami apsčiai kalkių ir pigiai gaudami kokso iš kaimynų (žinoma, tai svarbi sąlyga), galėtume produkuoti karbidą, acetileną ir mums patogiausius jo derivatus bei dirbtines trąšas, kas pakeltų ekonominę mūsų tautos gerovę ir tuo jos apšvietimą. Videant consules, ne quid detrimenti respublica capiat!

Pr. Jucaitis.

Atomistikos plėtotė.

Jog visi kūnai turį susidėt iš nenykstamų, nekintamų, lygio rūšies dalelių, jau senovėj yra išsitaręs L e u k i p a s ir po jo dar aiškiau D e m o - kr i t a s. Jiems šios ipotezės prireikė išrodomiems kūnų kitimams, jų tariamam kilimui ir nykimui išaiškint, ne reikiant imt tikrai esamą nykimą ir kilimą. Toliau šiai nepainiai ir nepaprastai pavaizdžiai ipotezei statyti senovei rods. trūko priemonių. Toliau vest atomistinė teorija būtų sekęsi tik eksperimento pagàlba, ypatingai atsižvelgiant kiekio (quantitas) santykių. Bet šios svarbiausios padedamosios tyrimo priemonės pagrendžiamoji reikšmė pažinta tik prieš nedaugel amžių.

Nuo senovės laikų atomizmas kaipo, filosofinis principas,niekada nebuvo visiškai pamirštas. Bet jis išsiplėtojo fizine teorija tik paskutinį amžių. Šios gadynės pradžioj didelė atomizmo patvara ir vaisingumas pasirodė ypač dviem linkmėm. Pirmoji paliečia mūsų keminių vyksmų (procesų) esmės prisistatymą, antroji—mūsų žvilgį į dujų konstituciją.

Kiekvieno eksperimentinio mokslo istorijai daro nulemiamos įtakos pirmutinio ekzaktingo matavimo instrumento pramanymas.Antai, mūsų šiandieniu supratimu šilimos mokslas egzistuoja tik nuo termometro įtaisymo. Lygiai kemija tapo mokslu moderna prasme tik sistėmingai vartodama svarstykles. Iš gausingų kiekio matavimų J o n a s D a l t o n a s 1808 m. išvedė pagrenžiamąjį pastovių (constant) ir daugybinių (multiple) proporcijų dėsnį. Šis dėsnis nusako, jog kiekvienam kemijos elementui galima surast skaitmuo, vadinamas jo j u n g i a m u o j u s v o r i u. Keminiame junginy esančių elementų dydžiai stovi arba jų junginių svorio santykiu arba jų sveiku skaičium išreikštų kartotinių santykiu. Šiam svarbiam dėsniui išaiškint D a l t o- n a s atgaivino senąjį atomų mokslą kitokia lytim. Su kaikuriomis modifikacijomis, kurių būtinumą parodė vėlesni patyrimai, ji galima šitaip apibūdinti.

Kiekvienas elementas ir kiekvienas junginys esti iš mažų, mekanika nebeatskiriamų dalelių, molekulių, lygios rūšies kiekvienoj omogeninėj (lygios rūšies) medžiagoj, bet įvairių nuo elemento į elementą, nuo junginių į junginį. Tačiau šios molekulės, apskritai paėmus, nėra dar tikri elementiniai (pradedamieji) kūnai. Ir jie vėl taip pat yra susidėję iš mažo sveiko skaičiaus atomų, visų lygios rūšies vieno elemento molekulėj, ir iš dalies įvairios rūšies keminio junginio molekulėj. Šia pažiūra sutapimas daugelio elementų į junginį įvyksta tuo būdu, jog elementų molekulės susiskaldo į jų atomus, ir šie susijungia į naujai pasidarančio junginio molekules. Iš čion elementų dydžių santykis junginy turėtų susiderinti su jų atomų svorio santykiu, jei junginio molekulėj būtų tik kiekvieno elemento vienų vienas atomas. Bet kadangi ši sąlyga labai dažnai neišlaikoma, nes du, trys ar daugiau to paties elemento atomų susitelkia į junginio molekulę su kitų elementų atomais, tai apskritai taip pat elementų masių santykis junginy negali būt tolygus su atomų svorio santykiu, bet skirsis nuo jo mažais sveiko skaičiaus daugikliais ar dalmenimis, vadinamomis vertenybėmis, arba valencijomis, karakteringomis, apskritai imant, kiekvienam elementui, bet galinčiomis

kaip pat ir kisti. Taigi tikrasis atomų svorio santykis gaunamas iš elementų masės santykių, dauginamų iš vertenybių santykio. Iš čion jungini o svoris galima aiškinti kaipo reliatingas atomo svoris. Kadangi keminis analizis negali nieko pasakyt apie absoliūtingą atomų svorį, tai nežinomąjį vandenilio atomo svorį parinko vienetu atominiam visų kitų elementų svoriui. Molekulinis svoris elementams gaunamas iš atomų svorio dauginimu jo iš atomų skaičiaus molekulėse, junginiams—sudedant visi šios rūšies gaviniai. Pagaliau ekvivalento svoriu pažymi dydžių santykį, kuriuo elementas jungiasi su vandeniliu, laisvai parinkta normine substancija. Taigi iš pasakyta ekvivalento svoris, vandeniliui esant vienverčiam, yra lygus su atomo svoriu, dalytu iš vertenybės. Kaip matyt, daugybinių proporcijų dėsnis modifikuota Daltono atomų teorija gauna labai pavaizdaus aiškinimo.

Nauda, kurios yra padariusi kemijai molekulių ipotezė, sunku ir įkainot. Jau vien šituo toji ipotezė būtų geriausiai pateisinta. Bet 50 metų vėliau grynai fizinėj dirvoj išaugo jai antras galingas atramas kinetinėj dujų teorijoj.

Jog dujos, ne taip, kaip kietas kūnas, turinčios susidėt iš mažiausių dalelių, nei surištų tvirta pusiausvyros padėtim, nei esančių nesiliaujamoj apsimainomoj veikmėj su kaimynėmis molekulėmis, bet iš laisvai aplinkui lakiojančiųjų dalelių, jau yra 18 a. tvirtinęs Danielis Bernoulli. Atsirėmus šiuo vaidmeniu, jam pavyko išaiškint visiškas dujų erdvės pripildymas ir kaikurios kitos jų svarbiausios ypatybės. Tačiau nežiūrint jos didelės reikšmės, Bernoulli'o pažiūra buvo nepastebėta ir, rods, buvo visai pamiršta, kai ją 1856 m. naujai atrado Krönig'as ir paskui Clausius, Maxwell'is ir Boltzmann'as griežčiau apibūdino ir išplėtojo labai aukštu tobūlybės laipsniu. Šiandien ši kinetinė dujų teorija, ketinanti prasiplėsti kinetine visos medžiagos teorija, yra vienas iš vertingiausių žmogaus dvasios iškovojimų. Ji patenkina aukščiausius reikalavimus, kurių galima statyt bet ipotezei. Ji leidžia ne tik visą faktų medžiagą nepainiu ir pavaizdžiu būdu išvesdint iš duotojo pagrindinio vaidmens, bet nuostabiu būdu pasitvirtino taip pat visi iš jos padaryti išvedimai naujoms nežinomoms dujų ypatybėms surast.

Negali būt mano uždavinys čia eit į šio nuostabaus mokslo smulkmenas. Aš čia tik tiek pavaizduosiu pagrindinius kinetinės dujų teorijos bruožus, kiek tas reikalinga suprast išvedimams, kurių padaryta del molekulių dydžio, jų masės ir jų skaičiaus tūrio vienete.

Vaizduokimės tariamoj rimty esančias dujas pastovios temperatūros, susidedančias iš milžiniškai didelio, bet ne begalinio skaičiaus molekulių, labai greitai lekiančių pro viena kitą ir atsimušančių į indo sienas taip pat ir į viena kitą. Čia turės reikštis elastinio dūžio dėsniai, kuriais ne tik judėjimo dydžio suma, bet taip pat ir kinetinės energijos suma prieš ir po dūžio palieka ta pati. Prisidaužimas dalelių į indo sienas sukelia manometru matuojamą dujų spaudimą. Atskirų molekulių judėjimo linkmės atžvilgiu laikosi elementinės netvarkos dėsnis, nusakąs, jog neegzistuoja jokios pirmeningos linkmės, o daugiau visos linkmės yra lygiai įtikimos. Toliau imama, jog molekulių skaičius net ir mažiausiose matavimui prieinamose erdvės dalyse vis dar yra toks didelis, jog reikia taikint statistikos dėsniai ir įtikimybės skaičiavimas. Tuomet grynai mekaniniais stebėjimais duodasi griežtai įrodyt, jog tokiam pabūklui turėtų eit trys fundamentingi Boyle-Mariotte'o, Gay Lussac'o ir Avagadro dujų dėsniai. Atgręžine išvada gaunama pačioms molekulių ypatybėms iš šių dėsnių konstantų

labai įdomių išvedimų eilė. Pirmiausia duodasi įrodyt, jog gavinys (produktas) iš dujų spaudimo ir tūrio (volumen), kurį šiuo spaudimu ir tam tikra temperatūra užima masių vienetas, yra lygus su dujų molekulių vidurinio greičio kvadrato trečiąja dalim. Taigi, galima suskaičiuot vidurinis molekulės greitis visokios dujų rūšies kiekviena temperatūra. Šis greitis gaunamas, pav., deguonies 0^0 temperatūra apie 461 m. sekundėje, vandenilio lygios temperatūros apie 1839 m. sekundėje.

Iš dujų dėsnių toliau eina, jog vidurinis greičio kvadratas, taigi taip pat vidurinė kinetinė molekulių energija yra proporcinga vadinamai absoliūtingai temperatūrai, ir jog transliatorinė šios vidurinės kinetinės energijos dalis įvairios rūšies molekulėms lygia temperatūra turi būt ta pati.

Bet daug įdomiau ir svarbiau nekaip vidurinis molekulių greitis yra mums jų dydis, jų masė ir jų skaičius tūrio vienete vadinamomis normingomis sąlygomis, t. y. 0^0 C ir spaudimu 76 cm. gyvsidabrio, normingo barometro stovio. Ir apie šiuos dalykus teorija teikia mums davinių; rods vadinamoms fundamentinėms molekulinėms datoms apspręst reikalingas nustatymas dviejų dydžių, būtent, vidurio laisvo molekulių kelio ilgio ir jų reliatingo erdvės pripildymo.

Kinetinė dujų teorija, kelias, kurį molekulė laisvai lėkdama sukaria tarp dviejų gretimų susidaužimų, yra labai didelis lyginant su jos skersmeniu. O šie laisvi kelio plotai atskirais atvejais yra labai įvairūs; tačiau jei molekulių skaičius tūrio vienete nekinta, jie svyruoja aplink pastovią vidurio vertybę, be šio molekulių skaičiaus pareinančią, tik nuo molekulių skersmens. Vidurinis laisvas kelio ilgis l pigiai nustatomas eksperimentiniu keliu. Tam gal eit, pav., dujų vidaus trynimo tyrimai. Kai standus kūnas juda viduj dujų pripildytos erdvės, tai jis sutinka pasipriešinimo, susidedančio iš dviejų dalių. Pirmoji dalis netur nieko bendra su tikruoju trynimu. Ji eina iš to, jog kūnas judėdamas stumia priešais save kaikurį dujų kiekį, kuris nuolat nuteka šonais ir kuriam jis atiduoda savo gyvos pajėgos dalį. Bet jog šalia to dar turi būt antra kliudoma įtaka, tuojau matyt iš to, jog ir rotacinio kūno sukimasis aplink savo simetrijos ašį dujų pripildytoj erdėj sutinka sumatuojamo pasipriešinimo. Šis pasipriešinimas eina tik iš vidinio dujų trynimosi. Esant pakankamam dujų glaudumui, pasiteisina nuomonė, jog dujų dalelės prisikimba prie besisukančio rotacinio kūno paviršiaus. Einant iš to, trynimosi įvykis gali reikštis tik tuo, jog koncentringi dujų sluoksniai stumdosi prieš vienas kitą, kas rišasi su tam tikru darbu. Vidinio trynimosi *mi* konstanta pažymima sulaikomoji jėga, veikianti vieną rotacinio kūno paviršiaus kvadratinį centimetrą, jei jo greičio diferencija su 1cm tolio esamuoju koncentriniu dujų sluoksniu išneša lygiai 1cm sekundėje. Pigu parodyt, jog ši vidinio trynimosi *mi* konstanta turi būt beveik lygi su trečia dalia gavinio iš dujų glaudumo, vidurinio molekulių greičio ir vidurinio laisvo kelio ilgio. Šis nepainus santykis rodo, pav., vidurinį laisvą argono kelio ilgį normingose sąlygose $l = 0,00010$ mm, vandenilio $l = 0,00019$ mm ir angliadijoksido $l = 0,000068$ mm.

Panašiai vidurinis laisvas dujų kelio ilgis galima išvest taip pat iš jų eksperimentu apspręstų šilimos leidimo koeficijentų ir difuzijos koeficijentų.

Reliatingas dujų erdvės pripildymas suprantamas kaip santykis Q pačių molekulių užimamo tūrio su pilnu dujų tūriu. Artimą šio santykio vertybę galime gaut, dujas suskystindami ir skysčio tūrį lygindami su pirmuoju dujų tūriu. Tikro išvedimo yra padaręs V a n d e r W a a l s, atsirėmusis taikinimu jo nustatyto praplatinto dujų būvio lyginimo. Kaip žinoma, M a r i o t t e - G a y - L u s s a c'o dujų dėsnis nėra visai griežtas, bet rodo kaikurių nukry-

pimų, juo didesnių, juo arčiau eisim prie dujų kondensacijos punkto. Į šiuos nukrypimus atsižiūrima Van der Waals'o sprendiny dviem pridedamaisiais nariais, kurių pirmasis paiso spaudimo aukščio, einančio iš molekulių prisitraukimo jėgos, tuo tarpu antrasis reiškia tūrio korekciją, kurios reikalas eina iš to, jog dujų tūrio dalį užima pačios molekulės. Šis antras pridedamasis narys betgi yra niekas kita, kaip padauginta iš keturių ieškomojo dydžio Q, reliatingo erdvės pripildymo vertybė. Rūpestingu stebėjimu dujų tūrio įvairiu spaudimu ir temperatūra Van der Waals'o lygmens konstantos ir tuo taip pat dydis Q duodasi nustatyt pakankamu tikrumu. O iš vidurinio laisvo kelio ilgio l ir erdvės pripildymo Q molekulių skersmuo a gaunamas Maxwell'io sprendiniu lygus $a = 6 . \sqrt{2} . l . Q = 8,5 . l . Q$ ir molekulių kūbiniais centimetrais normingomis sąlygomis skaičius N lygus $\frac{6\ Q.}{\Pi a^3}$. Molekulės m masę gauname dujų glaudumą padaliję iš skaičiaus molekulių tūrio vienete. N, molekulių skaičius tūrio vienete normingomis sąlygomis, kuris pirmuoju jo suradėju vadinamas taip pat Loschmidt'o skaičium, Avogadro dėsniu yra ūniversingas dydis, tuo tarpu skersmuo a ir įvairių substancijų molekulių masė m įvairi. Kaip matyt, kinetinės dujų teorijos pagalba galima pigiai susekt molekulinės konstantos a, N ir m; bet, deja, šie apsprendimai negali būt labai tikri, kadangi į visų išskaičiavimų pagrindą padėtas manymas molekules turint rutulio pavidalą, o ši ipotezė tiktų rods tik vienatomėms dujoms. Vis delto gautieji dydžiai gali būt beveik teisingi.

Angliadijoksido, kurio Van der Waals'o lygmens konstantos ypač tikrai žinomos, molekulių skersmuo a gaunamas lygus 0,3 milijoninės milimetro dalies, ir Loschmidt'o skaičius $N = 3,0 \times 10^{19}$, arba 30 trilijonų. Iš čion molekulės masė angliadijoksido gaunama $6,6 \times 10^{-23}$ g, vandenilio atomo masė $1,5 \times 10^{-24}$ g.

Šitoki dydžiai nepigu pavaizdžiai prisistatyti. Tam betgi gali tikt šitoks galvojimas: žėmės rutulio skersmuo išneša apie 12,7 milijonų metrų, Tennis'o sviedinio skersmuo apie 6,5 cm, angliadijoksido molekulės skersmuo aukščiau paduotomis datomis 0,3 milijoninės milimetro dalys. Iš čion Tennis'o sviedinio skersmuo 200 milijonų kartų mažesnis už žėmės rutulio skersmenį, bet tiek pat kartų didesnis už angliadijoksido molekulės skersmenį. Taigi Tennis'o sviedinio didumo rutulys sudaro vidurio proporcinę taip angliadijoksido molekulės ir žėmės rutulio.

Taip pat skaičius N, kurį gauname kalbėtuoju keliu, yra toks milžiniškai didelis, jog labai toli pasitvirtina mūsų premisa, nusakanti ir mažiausioj stebėjimui prieinamj erdvėj turint būt dar labai didelio molekulių skaičiaus. Geriausiais gyvsidabrio oro siurbliais mes įgalime tiek ištuštint erdvę, jog dujų spaudimas joje atatinka tik kokiai šimto tūkstantinei gyvsidabrio milimetro daliai; bet ir tuomet joje dar yra apie 400 milijonų molekulių viename kūbiniame centimetre; taigi dar tuomet kūbiniame centimetre daugiau yra molekulių nekaip Eiropoj gyventojų.

Kyla klausimas, ar mums kuomet pasiseks padaryt molekulės regimos. Atsakymas, deja, turi būt neigiamas. Mažiausi daiktai, koki galimi dar šiek tiek riškiai atvaizduoti mikroskopo pagalba, yra penkių tūkstančių milimetro dalių dydžio. Šią ežią pastato ne ydingas mikroskopų padirbdinimas, bet šviesos bangų ilgis, ir šioj srity toliau nenueisi nė su geriausiais mikroskopais. Atvirkščiai, sulenkdami m į šonus krintančią šviesą vadinamuoju ultramikroskopu, dar įžiūri apie 20 kartų mažesnes dalelytes. Optinio dalelių vaiz-

do, rods, negauni, bet tik jų egzistencijos žymę. Bet jei ir pavyktų šiuo keliu pasiekt ir 100 kartų mažesnių dimensijų, tai vis delto del milžiniško greitumo, kuriuo jos juda net žemiausia stebėjimui prieinama temperatūra, molekulių negalėtum pažinti. Taigi jų ypatybėms tirt mums prieinami tik netiesioginiai metodai.

Daltonui atradus ir išaiškinus daugybinių proporcijų dėsnį ir kinetinės dujų teorijos sėkmėmis atomizmas kaip darbo ipotezė virto visų fizininkų ir kemininkų bendru lobiu. Atpenč daugeliui rodės abejotina, ar atomai ir molekulės galima laikyt tikrai esamais, rėalybe, kurią mes turim del išorinio pasaulio daiktų, veikiančių betarpiškai mūsų jutimus; o gal molekulių ipotezė daugiau yra vienas iš daugelio galimųjų paveikslų, atatinkančių faktams ligi tam tikro tikrybės laipsnio. Aš manau šitokio abejojimo šiandien nebetenka turėt po to, kai paskutinieji dešimtmečiai pateikė didelę daugybę naujų atomų mokslo patvirtinimų. Stuktelėjimą šiai šviesiai plėtotei, šiai naujai atomizmo gadynei yra davęs Helmholtz'as.

Pagarsėjusieji Faradėjaus matavimai parodė, jog elektrolitiniame įvyky pirmiausia išskirtas substancijos dydis yra proporcingas pereitam elektros dydžiui ir proporcingas keminiam nugrimzdusios substancijos ekvivalento svoriui. Šis dėsnis priima ypatingai nepainią lytį, jei substancijų svorio dydį reikšim ne gramais, bet gramo ekvivalentais; be to, gramo ekvivalentas turi tiek gramų, kiek atatinkamos substancijos ekvivalento svoris vienetų. Tad Faradėjaus dėsnis taip skamba: bet substancijų vienam gramo ekvivalentui išskirt visada sunaudojamas lygus elektros dydis. Voltametriniai matavimai šį elektros dydį parodė esant lygų 96540-tims kulonų (Coulomb).

Faradėjus galvojo elektros leidimo įvykį einant iš elektra apkrautų masės dalelių, jonų, judesio. Elektros jėgų įtakoj pozitingai apkrautos dalelės, katijonai, keliauja į katodą ir negatingai apkrautos dalelės, anijonai, į anodą ir ten atiduoda savo elektros dydį, kartu atskirdami jų masę. Iš čion tam tikram substancijos dydžiui reikalingas išskirt elektros dydis yra lygus, kurį neša substancijos jonai.

Tarę̨s, jog jonai yra nieks kita, kaip skilimo produktai elektrolitinės molekulės elektra apkrautais atomais arba atomų grupėmis, Helmholtz'as iš Faradėjaus dėsnio padarė nepaprastai svarbią išvadą, jog kiekviens vienvertis jonas, vis tiek nuo kurios molekulės jis atskyla, turi būt apkrautas lygiu, absoliūtingai nekintamu elektros dydžiu, ir jog apkrovimas daugiaverčių jonų gaunamas dauginimu šių elektros dydžių iš jono vertenybės. Matyt, jog šituo prisistatymu Faradėjaus dėsnis turi visada įvykt, kadangi keminai (kemijos atžvilgiu) ekvivalentingi substancijų dydžiai visada vedasi lygius elektros dydžius.

Šią didžią mintį Helmholtz'as pirmukart išreiškė kalboj, pasakytoj 1881 IV 5 Londono Kemijos Draugijoj (Chemical Society of London) Faradėjui pagerbt. Jis ten pasakė štai ką:

„Jog pastovūs keminių junginių santykių skaičiai remiasi nesuardomų atomų preegzistencija, tas gal išrodyt ipotetinga; bet šiuo tarpu mes neturim dar jokios kitos pakankamai aiškios ir išplėtotos teorijos, kuri kemijos stebėjimo faktus įgalėtų taip paprastai ir sėkmingai išaiškint, kaip naujosios kemijos atomistinė teorija. — Perkelta elektros įvykiams ši ipotezė surišta su Faradėjaus dėsniu, rods, veda prie kiek nustebinančios išvados. Priėmę keminių elementų atomus, negalim išvengt nedarę tolesnio išvedimo, jog taip pat ir elektra, teigiamoji kaip ir neigiamoji, yra suskir-

styta į tam tikrus elementinius kiekius (quanta), kurie laikosi kaip elektros atomai".

Taigi šia Helmholtz'o pažiūra turim vaizduotis, jog elektros dydžiai, lygiai kaip masės, nekinta kontinuingai (nenutrūkstamai), bet tik šuoliais ir tam tikrais elementiniais kiekiais, elektros atomais.

Tokio elementinio kiekio dydį jau tuomet galėjo tikslokai apskaičiuot iš esamųjų kinetinės dujų teorijos ir elektrolizio datų. Šiam tikslui reikėjo tiktai vieno gramo ekvivalento besivedamas elektros dydis, siekiąs, kaip aukščiau, 96500 kulonų, dalyt iš vienvertės medžiagos gramo ekvivalente esančių jonų skaičiaus. Šiam skaičiui surast turim tik atsimint, jog vienverčiame elemente, kurio molekulė susideda tik iš vienų vieno atomo, kaip antai sidabre, ekvivalentinis svoris sutinka su molekuliniu svoriu ir jog Avogadro dėsniu gramo molekulė kiekvienos substancijos dujų būvy normingomis sąlygomis užima 22400 ccm erdvės. Čia vis tiek, ar atatinkamoji substancija 0° C ir atmosfėros spaudimu tikrai esti dujų lyty ar ne, kadangi dujų dėsnius taikom tik skaičiavimo reikalui. Iš to, kas pasakyta, darom išprotavimą, jog kiekvienos substancijos molekulėj esti 22400. N molekulių, ir žinom, jog vienvertės medžiagos gramo ekvivalente yra tiek pat jonų. Iš čion įelektrinimas vienverčio jono, Helmholtz'o elektros atomo arba elementinio kiekio, apskaitomas lygus $e = \frac{96500}{22400.\,N}$ kulonų, arba, lygus $\frac{96500 \times 3 \times 10^9}{22400.\,N} = \frac{1,293}{N}$. $10^{10} = 4,3 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų, jei N vietoj įstatysim iš kinetinės dujų teorijos išvestą vertę 3×10^{19} ir jei paisysim, jog vienas kulonas yra lygus su 3×10^9 elektrostatiniais vienetais. Kitais žodžiais: elektrinis elementinis kiekis yra lygus apie dvimilijardinei daliai to elektros dydžio, kuris lygų elektros dydį atstumia vieno centimetro toly vienos dynos jėga. Tai yra, žinoma, labai menkutis apkrovimo kiekis, del kurio tuomet vargu tikėtasi jį kada nors seksiantis įrodyti mūsų matuojamaisiais įnagiais. Tačiau paskutiniojo dešimtmečio tyrimams yra pavykę šis nepaprastai sunkus uždavinys išspręst net nuostabiu tikrumu.

Prieš supažindinant su šių svarbių matavimų išdavomis, tenka nurodyt vienas labai įsidėmetinas reiškinys, kuriuo Helmholtz'o elektros atomų teorija gavo naujo aiškinimo.

Stebėdamas elektros išsikrovimus labai ištuštintuose vamzdžiuose, Hittorf'as 1869 m. susekė iš katodo išeinančią spindulių rūšį, vadinamuosius katodo spindulius, kurių prigimtis ilgą laiką paliko neaiški. Crookes ir su juo visa Anglų mokykla laikėsi pažiūros, jog čia esama griežtai lekiančių masių dalelių, sakytum dujų atomų; tuo tarpu Vokiečiuose Hertz'o įtakoj buvo paplitusi pažiūra katodo spindulius esant į šviesos spindulius panašų eterio reiškinį. Tačiau abi ipotezės pasirodė neatsilaikančios, ir šiandien ypač Wiechert'o ir J. J. Tomson'o darbais galima laikyt tvirtai nustatyta katodo spindulius esant nieko kita, tik spiečius nepaprastai greitai lekiančių, nuo paprastos sveriamos (ponderable) masės atsipalaidavusių, neigiamųjų Helmholtz'o elektros atomų, vadinamųjų elektronų. Rods, lig šiol nėra pavykę išmatuot apkrovimo vienų vienos, laisvai lekiančios katodo spindulių dalelės. Lig šiol tikslokai nustatyti dydžiai—tai dalelių greitis ir jų apkrovimo santykis su jų tingia mase. Be to, gauta nuostabus įvykis, jog elektronų greitis Geisler'io vamzdžiuose daugiausia esti tarp $^1/_{10}$ ir $^1/_8$ šviesos greičio dalies ir jos apkrovimo santykis su dalelės mase visada 1820 kartų didesnis nekaip vandenilio jono. Laikydamies Helm-

holtz'o elektros atomų, turim imt tingią elektronų masę esant 1820 kartų mažesnę nekaip vienas vandenilio atomas.

Bet tuo atomizmas yra priverstas žengt esmingą žingsnį tolyn. Atomai jau nebėr mažiausi elementiniai kūnai medžiagos struktūroj. Viduj ir šalia atomų esama nežinomo, įtikimai didelio skaičiaus elektronų, kurių masė, palyginti net su lengviausiais atomais, yra pragaištamai maža. Tačiau šis atomizmo prasiplėtimas fizininkui nėra nieku būdu netikėtas. Nepaprastai komplikuota struktūra spektro ruožų, parodančio net vienatomes dujas elektros išsikrovimo įtakoj, įrodo vientisą dujų atomą turint savy didelį galinčių plezdent pabūklų skaičių. A. Rowland'as, atsirėmęs savo spektro analitiniais stebėjimais, labai karakteringai išsižodo geležies atomą turint būt painesnės struktūros nekaip Steinway'o firmos partapijoną.

Tuo tarpu, kai neigiamų elektronų, kartą nustačius jų egzistencija, patinkamas dideliam optinių ir elektrinių reiškinių skaičiuj, buvimas laisvų teigiamų elektros atomų, nepaisant stropiausio ieškojimo, lig šiol nenustatytas. Šitai atvedė į ipotezę, kuria medžiaga paprasta prasme yra laikoma teigiamai elektringa. Paskui elektringai neitralus atomas menamas kaipo pozitingas rutulys, kuris atstovauja didžiausiai atomo masei ir taip rutulio viduj, taip šalia jo tiek elektronų, jog pozitingas didžiosios masės apkrovimas tiesiog kompensuojamas. Del šalia atomo rutulio esamųjų elektronų manoma juos esant turėtojus keminių giminės (afinitas) jėgų, kurios, taip manant, turi grynai elektrinio pobūdžio.

Helmholtz'o elementinių kiekių įvedimu gavo esmingai pasikeist ir mūsiškis elektros dujomis leidimo esmės prisistatymas. Jog dujos nėra tobūlas skyreklis, kaip pirmiau manyta, yra rūpestingais matavimais įrodęs jau Coulomb'as. Vyriausiai J. J. Thomson'o ir jo mokyklos išdirbta ir gausingais tyrimais tvirtai pagrysta teorija, pastebėti silpnas dujų leidimo įgalėjimas, kaip kad ir elektrolituose, reikia manyt einant nuo apkrautų jonų, kurie, įjudinami elektros lauke, savo kraulą atiduoda elektrodams ir tuo patarpininkauja srovės perėjimui. Dujų jonų gaminimas gal įvykt labai įvairiais keliais, taip antai keminiais vyksmais, žiorinčiais kūnais, katodo spinduliais, rentgeno spinduliais, radijoaktingų substancijų spindulėjimu, toliau dūžiu greitai lekiančių dalelių į dujų molekules. Manoma dujų jonizaciją daugiausia įvykstant tuo būdu, jog neitralingai dujų molekulei atplėšiama negatingas elementinis kiekis, elektronas. Tuomet molekulės likutys atlieka kaipo pozitingas jonas, tuo tarpu elektronas užgula kitą neitralingą dujų molekulę ir su ja padaro negatingą joną.

Pirmuosius tyrimus betarpiškai išmatuot elementinį elektros kiekį atliko J. J. Thomson'as ir jo mokiniai. Jie, atsirėmę svarbiu C. T. R. Wilson'o atradimu, jog vandens garas nedulkiname ore, jei jis bus pasiekęs kaikurį perskalsinimo laipsnį, pirmiausia kondensuojasi negatinguose dujų jonuose. Šie sudaro kondensacijos branduolius atsirandamiems vandens lašeliams. Taigi kiekvienas toks lašelis yra apkrautas negatingu elementiniu kiekiu. Lašeliai, rods, del savo smulkumo pavieniui nėra matomi paprasta akimi, bet jie sudaro ūkų debesį, kurio judėjimas žemyn sunkumo jėgos įtakoj gali būt pigiai sumatuojamas. Gaunama tam tikras pastovus greitumas, pasidarąs del trynimosi į orą — juo menkesnis, juo mažesnis lašelio spindulys (radijus). O kadangi beveik visi lašai turi lygų skersmenį, tai debesys juda beveik kaip kompaktinga masė. Šis tyrimas atliekamas tokiame inde, kurio dangtį (antvožą) ir dugną sudaro kondensatoriaus plokščiai. Kai kondensatorius elektringai apkrautas, debesys juda elektriniame lauke žinomo stiprumo, kurio jėgos linijos eina statmenai. Kadangi patys vandens lašeliai

apkrauti negatingai, tai jie rodys sumažinto kritimo greičio, jei viršutinė kondensatoriaus plokštis apkrauta pozitingai, apatinė negatingai. Iš tuo būdu įstebėto debesų greičio su ir be lauko, iš elektrinio lauko tarp kondensatoriaus plokščių stiprumo, iš specifinio lašelio svorio, iš svaros pagreitėjimo ir iš vidinio oro trynimos koeficijento, panaudojant Stokes'o sprendinį, galima apskaičiuot elektros elementinio kiekio vertybė; šį metodą pirmiausia taikė H. A. Wilson'as ir vėliau patobūlino Begeman'as ir Millikan'as. Paskutinieji stebėtojai šiais tyrimais, kuriuos del greitumo matavimo netikrumo galėjo atlikt ne labai tikrai, gavo elektros elementines kiekio vertybes tarp 4,1 ir $4{,}9 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų.

Aprašytieji tyrimai nū paskutinaisiais metais prof. Millikan'o Čikagoj dar žymiai patobūlinti. Jis stebėjo ne viso debesio judesį, bet vienų vieno skysčio lašelio, stipriai padidinamo žiūrono pagalba. Jis pasinaudojo aliejaus lašeliais, kurie del menko aliejaus garų įtempimo laikosi ištitomis valandomis ir kurių kritimo greitumas dažnai pakartojamais tyrimais galima tinkamu tikrumu išmatuot, jei lašeliai po jų judesio žemyn elektros jėgų vis iš naujo pakeliami. Šių lašelių apkrovimas įvyko sugulimu dujų jonų, buvusių gaminamų stipraus radijaus preparato pagalba. Apskritai, šiomis apystovomis viename aliejaus lašely atsiranda keletas elementinių įelektrinimų, ir jų skaičius kaikada kinta tyrimo bėgyj; bet matavimo tikrumui tas nepakenkia, kadangi naujo kiekio buvimas tuojau pastebėti šuoliais einamos greičio atmainos elektros lauke. Galutinu įvykiu Millikan'o tyrimų, pakartotų ir patvirtintų taip pat kitų tyrėjų, galima laikyt nustatymas elektros elementinio kiekio vertybės $e = 4{,}78 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų; tai vaisius, galįs rods pretenduot tikslumo 1 pCt.

Tuo pačiu tikslumu, kuriuo yra apspręstas elektros elementinis kiekis, galima iš to išvest kitos atomistinės datos. Esame matę, jog elementinis kiekis esti nepainiame skaičiaus santyky su Loschmidt'o skaičium N. Būtent, yra $N = \frac{1{,}293 \times 10^{10}}{e}$, ir jei čion e vietoj įstatysim Millikan'o rastąją vertybę, tai išeina $N = 2{,}71 \times 10^{19}$; tas visai pakankamai derinasi su iš kinetinės dujų teorijos išvesta vertybe $N = 3{,}0 \times 10^{19}$, kurioje, kaip aukščiau nurodyta, dar esama įžymios netobūlybės.

Susiderinimas kad ir turi būt pavadintas tokiu gražiu ir patenkinamu, vis delto mes palauktume laikyt visai tvirtai nustatytais atomizmo pagrindus ir elektrinio elementinio kiekio egzistenciją, jei naujausi tyrimai nebūtų pateikę eilės tolesnių patvirtinimų, kurie, būdami įvairiose fizikos mokslo srityse, savo daviniuose rodo skaičių susiderinimą, kokio vargu drįstum tikėtis.

Dveitas šių klasinių tyrimų, kuriais nesenai yra pavykę skaičiais apspręst fundamentiniai atomizmo dydžiai, čia gali būt tik trumpai paminėti. Vienas atsirėmęs kiekybiniu stebėjimu vadinamojo Brown'o molekulių judesio. 1827 m. anglų botanikas Brown'as mikroskopo pagalba padarė įstabingą atradimą, jog maži kieti kūneliai, suspenduoti skysčiuje, sakysim, kaip kinų tušo dažomosios medžiagos dalelės vandeny, nesti rimty, bet nesiliaujamai atlieka skubių netaisyklingų judėjimų, kurie reiškiasi juo stipresni, juo mažesnės yra suspenduotos dalelės. Brown'o molekulinį judėjimą galim pigiai įstebėt taip pat ir dujose suspenduotų dalelių. Dalelių judėjimas eina, kaip paaiškėjo, nuo netaisyklingų dūžių judinamųjų molekulių ir galima pigiai įrodyt teoriniu keliu, jog vidurinė suspenduotų dalelių kinetinė energija turi būt lygi su vidurine aplinkinių skysčio ar dujų molekulių

kinetinė energija. Dabar, jei pavyksta eksperimentu apspręst vidurinė suspenduotos dalelės gyvoji jėga, tai tuo gaunama taip pat ir vienų vienos molekulės energija žinoma temperatūra, ir iš to išimtinai naudojantis žinomais dydžiais, galima pigiai išskaičiuot ir kitos atomistinės datos. Kadangi tačiau tiesus suspenduotų dalelių kinetinės energijos matavimas daro kaikurių sunkenybių, tai kalbamam tikslui pasiekt eita kitokiu keliu, atsiremiančiu panašiu pasvarstymu. Po klasinių Perrin'o tyrimų gauta šiuo metodu Loschmidt'o skaičiui vertybė $N=3{,}05\times10^{19}$, po panašių, nesenai paskelbtų Svedberg'o bandymų $N=2{,}79\times10^{19}$.

Teorinio išvedimo ir pagrindimo atžvilgiu žymiai sunkesnis, bet eksperimentu atlikt daug tikresnis nekaip tuojau aprašytas metodas yra optinis tyrimas atomistinėms datoms apspręst, atsirėmusis spindulėjimo dėsniais. Kaipo galutinas vaisius gražios silogistinės virtinės, kurioje šalia elektrodinamikos principų didžiausią vaidmenį vaidina kaikurie įtikimybės stebėjimai, Maksas Planck'as išplėtojo sprendinį, kuris vieneriopai apsprendžia spindulėjimą visiškai vieno kūno, jam pareinant nuo temperatūros, kiekvienam bangų ilgiui. Šis tyrimo tobūliausiu būdu patvirtinamas sprendinys turi konstantą k, kuri yra niekas kita, kaip žinomųjų dujų konstantų R santykis su molekulių skaičium gramo molekulėje. Iš čion Loschmidt'o skaičiui gaut reikia tik dujų kostanta R dalint iš 22400-nės k konstantų vertės. Konstanta k duodasi dideliu tikrumu nustatyt eksperimentingai, stebint tiek viso juodo kūno spindulėjimą, kaip ir jo spindulėjimo intensingumą tam tikroj spektro vietoj įvairioms temperatūroms. Sios rūšies geriausi ir patikimiausi matavimai yra davę skaičių vertybę $k=1{,}340\times10^{-16}$, iš kur eina skaičius $N=2{,}77\times10^{19}$.

Tuo būdu atomizmas puikiai išsilaiko ir optikoj. Bet jokioj srity nestoja prieš mus tokiu spiriamu pavaizdumu besąlygiškas jo įvedimo būtinumas, kaip radijoaktingume. Ruthefordo susiskaidymo teorija vienu kirčiu padarė tvarkos toli iškerojusioj radijoaktingų stebėjimų faktų medžiagoj ir nutiesė kelią tolesniems tyrimams. Šios teorijos pagrindinė revoliucinė mintis geriausia žodžio prasme ta, jog metama šalin atomų nekintamybė ir radijoaktingi reiškiniai laikomi intraatomistinių įvykių ir atmainų padariniu. O jei atomų vidaus santvarka ir masių sudėtis kinta, tai vienas elementas virsta kitu; o tai yra toks įvykis, kurio negalimumą lig šiol mokslinė kemija buvo padariusi savo principu.

Trys įvairios spinduliu rūšys, kuriuos siunčia radijoaktingos mėdžiagos susiskaidant atomui, kaip žinoma, vadinamos alfos, betos ir gamos spinduliais. Betos ir gamos spinduliai véikiai pavyko identifikuot su jau žinotomis spindulių rūšimis, ir būtent, betos spinduliai pasirodė identingi su greitais katodo, gamos spinduliai su kietais Rentgeno spinduliais. Atvirkščiai, alfos spinduliai aiškiai yra naujos rūšies dalykas. Jų elektrinio ir magnetinio nukrypimo stebėjimas davė, jog tai buvo pozitingai apkrautos masių dalelės kūnų atomų didumo. Daugeliu labai rūpestingų matavimų Ruthefordas įrodė, jog visų alfos spindulių, vis tiek koki radijoaktingi produktai juos siunčia, greitis viduj gana plačių ribų nors nevienodas, bet, atvirkščiai, apkrovimo santykis su dalelės mase visada yra tas pats ir turi lygiai pusę tiek vertybės, kiek vienas vandenilio jonas. Atsižvelgiant į Helmholtz'o elektros elementinių kiekių teoriją, alfos dalelių prigimtis imta aiškint dvejaip. Alfos dalelė yra arba pozitingu elementiniu kraulu apkrauta vandenilio molekulė, arba dviem pozitingais kraulais apkrautas elio atomas. Šį atvirą klausimą nulėmė pagarsėjusieji Ramsay'o ir Soddy'o tyrimai, parodžiu-

sieji, jog radijus nors mažais, bet aiškiai parodomais dydžiais gamina elį. Tas pat šiandien yra įrodyta kiekvienai radijoaktingai mėdžiagai, kuri siunčia alfos spindulių.

Prie nuostabiausių alfos spindulių ypatybių pridera Crookes'o atrastas scintiliacijos sujudinimas. Kiekviena alfos dalelė, užgaunanti cinko sulfido krikštolą arba deimantą, sušvinta silpna žaibo šviesa. Šiuo faktu Regener'is pirmukart pasinaudojo nustatyt skaičiui alfos dalelių, einančių iš polonio preparato tam tikru laiku apibrėžtoj deimanto plokštumoj. Antrą tyrimą jis darė matuot elektros dydžiui, kur vedėsi geometrijos griežtai aprėžtas alfos spindulių ryšulys to paties preparato tam tikrū laiku. Kombinuodamas abu tyrimu, jis galėjo, kaip pigu matyt, apspręst vienų vienos alfos dalelės apkrovimą. Iš Regener'o tyrimų jis gaunamas lygus $9{,}58 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų, taigi iš tikrųjų visai lygus su dviguba vertybe elementinio kiekio, kuris iš čion turėtų $4{,}79 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų. Panašiu metodu, kuriuo tačiau alfos dalelių skaitymas buvo daromas ne optikos, bet elektros keliu, Rutheford'as ir Geiger'is elementiniam kiekiui gavo $4{,}65 \times 10^{-10}$ elektrostatinių vienetų vertybę. Iš šių datų Loschmidt'o skaičiui N, Regener'o išskaičiavimu, išeina $2{,}70 \times 10^{19}$, Rutheford'o ir Geiger'io $2{,}78 \times 10^{19}$.

Bet N dydis sekas nustatyt dar tiesesniu būdu iš radijoaktingų stebėjimų. Tam tikslui reikia tik apspręst išsviestųjų alfos dalelių skaičius tuojau aprašytu metodu ir drauge išmatuot pagamintų elio dujų tūris. Stebėtąjį išleistųjų dalelių skaičių dalydami iš matuoto tūrio, gauna betarpiškai Loschmidt'o skaičių N, nes kiekviena alfos dalelė, atidavusi savo kraulą, yra elio atomas ir drauge elio molekulė, kadangi elis yra vienatomis.

Koks nepainus šis metodas ir gali rodytis tuojau pažvelgus, tai betgi jam pritaikinti esti didelių sunkenybių. Stipriai radijoaktingos mėdžiagos, yra, kaip žinoma, labai brangios substancijos, kurių galima turėt savo reikalui tik mažais dydžiais. Bet net visas radijaus gramas, kuriam prieš šį karą mokėjo pusę milijono auksinų, per šešerius metus pagamina mažiau kaip 1 kūbinį elio centimetrą 0^0 ir 76 cm. gyvsidabrio spaudimu. O tikrumoj eksperimentininkas yra priverstas dirbt su daug mažesniais dydžiais ir trumpesniais laikotarpiais. Todel reikalingas nepaprastai rūpestingas menkų pasidariusių elio dydžių tūrio matavimas. Tos rūšies tyrimų paskutiniausiais metais yra daręs Dewar'as ir ypatingu tikrumu Boltwood'as ir Rutheford'as. Šiais matavimais vienas radijaus gramas per sekundę pagamina $4{,}95 \times 10^{-9}$ kūbinius elio centimetrus ir tuo pat laiku pasiunčia $13{,}6 \times 10^{10}$ alfos dalelių. Iš čion skaičius N išeina $\frac{13{,}6 \times 10^{10}}{4{,}95 \times 10^{-9}} = 2{,}75 \times 10^{19}$

Baigdamas noriu vaisius čia aprašytų metodų Loschmidt'o skaičiui N ir elektros elementariniam kiekiui e apspręst trumpai suimt draugėn lentelėj. Joj yra taip pat vandenilio atomo masė m, esanti lygi su atvirkštine 22400-ne N tūrio vertybe, kadangi 11200 ccm vandenilio normingomis sąlygomis sveria 1 gramą ir kiekviename kūbiniame centimetre yra N molekulių, arba 2N atomų. O iš vandenilio atomo masės kiekvienos molekulės masė gaunama dauginimu iš molekulinio svorio. Kad lentelės skiltyse gautum patogių skaičių eilių, vertybės N, e ir m yra dauginamos iš atatinkamųjų dešimčių laipsnių.

Metodas	$N \times 10^{-19}$	$e \times 10^{10}$ elektrostat. vienetais	$m \times 10^{24}$ gramais
Kinetinė dujų teorija (angliadijoksido datos)	3,0	4,3 (artutinai)	1,5
Apkrautų debesų ūkų padėtis elektriniame lauke ir svorio jėgos įtakoj H. A. Wilson'u, Millikan'u ir Begemann'u	3,2—2,6	4,1—4,9 (artutinai)	1,4—1,7
Judėjimas apkrautų aliejaus lašelių, pataisytu Millikan'o metodu	2,70	4,78	1,65
Brown'o molekulinis judėjimas Perrin'u	3,05	4 24	1,46
" " " Svedberg'u	2,79	4,64	1,60
Planck'o spinduliėjimo sprendinys . . . ($c=1,437 cm \times$ laipsnių, sigma$=5,54 \times 10^{-12}$ Watt'ų)	2,77	4,68	1,61
Alfos dalelių skaitymas ir srovės matavimas Regener'u	2,70	4,79	1,65
Rutheford'u ir Geiger'iu	2,78	4,65	1,60
Alfos dalelių skaitymas ir elio tūrio matavimas Rutheford'u ir Boltwood'u . .	2,75	4,70	1,62

Matom, jog visi šie metodai, nors ir kaip pagrindingai jie yra skirtingi, veda į lygias skaičių vertybes atomistinėms datoms ir jog susiderinimo laipsnis yra jau tik pasiekiamo matavimo tikrumo klausimas. Rods, jokiai teorijai kada nors nebuvo uždúodama kietesnio apsunkinamojo bandymo, kokį turėjo ištvert atomizmas nuo paskutiniųjų metų tyrimų. Jis paliko nuveikėju, nors tačiau išeidamas kiek atmainyto pavidalo. Atomas mums jau joks nebekintamas elementinis kūnas, bet komplikuotas pabūklas, mažybėje pasaulis, kuriame gali vykt nesiliaujamų atmainų ir kurio ribose reiškiasi nuostabiausių įvykių. Šie įvykiai išaiškint bus vienas iš sunkiausių, bet taip pat vienas iš svarbiausių ateities uždavinių.

Taigi ir čia tinka senas pasakymas, visiems mokslams bendras, jog kiekviena išspręsta problėma, kiekvienas įgytas pažinimas nurodo mums naujų uždavinių ir naujų sričių, reikalingų nušviečiamojo ir aiškinamojo tyrėjų darbo. Neišsemiamai ir be galo, kaip erdvė ir laikas, plečiasi prieš mus neištirtos sritys. Jokioj iš jų mums nelemta turėti nesudrumsto aiškumo ir pilnos žinijos. Bet šito žinojimas negali sumažint mums džiaugsmo varyt toliau tyrimo darbą. Nes, nors žmogui ir nelemta pasiekt paskutiniojo tolimo tikslo, tai jau pats žengimas paakiui teikia aukšto patenkinimo, ir sąmonę daro laimingą, jog kiekvienas naujas pažinimas, vis tiek kurioje srity jis būtų laimėtas, galų galę tačiau eina visos žmonijos gerovei.

Iš prof. H. Rubenso paskaitos patiekė Pr. Dovydaitis.

P. S. Jau bespausdinant šį straipsnį esame dar gavę mūsų bendradarbio Pr. Jucaičio dveitą pastabų apie šių dienų atomistikos problėmas. Įdedame jas šioj vietoj. Red.

Dar lig mūsų amžiaus pradžios į atomą žiūrėjo kaip į elementinę medžiagos dalelę be jokios formos. Becquerel'io radijaus spindulių atradimas pradėjo naują epoką. Radosi pagrindo manyti, jog atomas nėra „nedalijama dalelė". Genijingas anglų tyrėjas J. J. Thomson'as sudarė pirmąjį atomo modelį; jo manymu, kiekvienas atomas sudarytas iš pozitingos ir negatingos elektros. Tuo būdu atomo „masė" pareina nuo elektros daugumos. Thomson'o atomo modelį tobūlino Rutherford'as. Jo manymu, apie pozitingą atomo branduolį skraido negatingi elektronai gana plačiais ratais. Pati atomo erdvė tuščia. Iš tyrinėjimų seka, jog branduolį sudarančios elektros kiekybė beveik lygi pusei „atominio svorio". Tuo būdu masė tai tik elektros daugumos ir būvio padarinys. Pasauly nėsą nieko rėalu, kas atatiktų mūsų masės sąvokai. Rutherford'as pirmas paskleidė idėją apie elementų keitimąsi per jų atomų sugriovimą.

Jaunas danų fizikas Bohr'as pritaikė kvantų teoriją prie įvykių atomo viduje, ir jam pasisekė įrodyti, jog elektronai tegali skrieti tam tikrais keliais, ko astrofizika dangaus kūnuos lig šiol nepastebėjo. Bohr'o manymu, negatingų elektronų atstas nuo atomo branduolio nėra bet koks skaičius, bet yra visai apribotam sąryšy su dydžiu, kurio skaitiklis = 1, vardiklių = n- galiai tam tikro sveiko (neskaidyto) skaičiaus. Šita teorija kaikurių faktų patvirtinta.

Svarbiausiu šių laikų atomistikos įvykiu reikia laikyti faktas, kad mêdžiaga sudėta iš pozitingos, o daugiausia negatingos elektros. Atomo viduje yra dalelių judėjimas, panašus į kosminių kūnų judėjimą aplink saules.

Atomistiką dar produktingai paveikė vadinamoji kvantų ipotezė, kurią M. Planck'as 1906 m. paleido į pasaulį savo šilimos spinduliavimo teoriją. Lig šiol nuo Aristotelio laikų buvo manoma, kad natura non facit saltus, kad gamtoje, ypač toki įvykiai, kaip šilimos, šviesos ir k., spinduliavimas eina kontinuojamai, be šuolių. O Planck'as atranda, kad šilto kūno spinduliavimo energija atiduodama kitam kūnui tik tam tikromis kvantomis, „porcijomis" (Quanten), labai mažais protarpiais; savo keliu, kitas kūnas tą energiją priima irgi tik minėtu būdu. Išeitų, kad energija, kaip kad ir mêdžiaga, yra atomininės sudėtiês.

1911 m. Planck'as savo teoriją kiek pakeitė ta prasme, kad tik energijos atidavimas eina kvantomis. Pakeitimas buvo reikalingas šitokiam klausimui išspręst: koks yra santykis tarp išspinduliuotos kūno energijos ir jo temperatūros? Teorija tą klausimą išsprendė patenkinamai, ko šių dienų fizika visai negalėjo padaryti.

Ir Einšteinas prisidėjo prie teorijos praplatinimo. Tyrinėjant Dulong'o ir Petit'o 1819 m. atrastą taisyklę del specifinės kūnų šilimos, pas.-rodė, kad ji ne visai atatinka tikrenybei: specifinė šilima keičiasi kartu su temperatūra! Tai buvo jokiu būdu neišaiškinama. Einšteinas sugalvojo drąsią ipotezę, kad atomų judėjimo enegiją valdo tie patys dėsniai, kurie Plancko buvo taikomi tik spinduliavimui.

Pr. Jucaitis.

Žvaigždžių pasaulis ir jo erdvės begalybė

(Iš Makredžio ir Arenijaus raštų).*

Gražumas dangaus! Tarp žvaigždžių įsikirtę
septyni, antai, šienpjoviai.
Aukščiau—dar šviesiau Grigo ratai apvirtę
ant kelio, išgrįsto blaiviai;
O kelias žvaigždžių milijonais nušviestas:
kur žiūri—vis žydros akelės;
Kaip juosta per apvalų dangų nutiestas —
tai Paukščių vadinamas kelias.

Maironis.

1. Žvaigždžių pasaulis.

Kas yra žvaigždės? Paprastuose „kalendoriuose" dažnai būna pasakyta, jog Venera, ar Marsas, ar Saturnas, ar Jupiteris esą vakarinė ar rytinė „žvaigždė". Šitoks pasakymas, nors ir visur vartojamas, veda į nesusipratimus. Griežta prasme Venera, Marsas, Jupiteris, Saturnas, Merkūras nėra jokios žvaigždės. Jos nešviečia savo šviesa. Jos yra planetos, kaip mūsų žemė, ir šviečia atspindima saulės šviesa. Šios planetos drauge su kitomis, su Uranu ir Neptūnu, skrieja aplink saulę ir su savo palydovais mėnuliais yra svarbiausi veiksniai sistėmoj, kurią vadina saulės sistėma, t. y. sistėma, kurios centrinis punktas yra saulė.

Žvaigždės griežtesne žodžio prasme esti daug toliau nuo šios sistėmos. Palyginimui paduosim tolį nuo mūsų žemės ligi pačios kraštutiniausios žinomųjų planetų ir ligi pačios artimiausios žvaigždės. Toliausia nuo saulės ir taip pat nuo žemės planeta yra Neptūnas. Jis yra didesnis už mūs žemę, bet taip toli nuo jos, jog plika akim neįmatomas. Neptūnas yra nuo žemės 4496-šių milijonų kilometrų tolio. Šitoks tolis šiaip ar taip yra milžiniškas, ir vis delto pati artimiausioji žvaigždė yra 8000 kartų toliau, būtent daugiau kaip 40 milijonų kartų milijonų kilometrų.

Taigi, jei, mūsų dangui naktį „mirksinčios" žvaigždės ir rodosi mažos, tai taip yra tik del to, kad jos taip toli nuo mūs. O jei kaikurios jų rodosi didelės ir šviesios, tai taip yra nebūtinai del to, kad jos yra labai artimos. Taip yra del to, kad jos, būdamos milžiniškai nutolusios nuo mūsų žemės ir saulės sistėmos, yra baisiai didelės. Dauguma šviesiųjų žvaigždžių yra tikrai arčiau už tamsesniąsias, bet Deneb'as, viena šviesiausiųjų mūsų daugaus žvaigždžių, yra taip pat viena tolimiausiųjų. O Deneb'as ne vienintelė tokia žvaigždė. Dauguma žvaigždžių šiaip ar taip yra milžiniškai didelės ir šviesios, daugelis jų daug didesnės ir šviesesnės už mūsų saulę,

*) Šiuodu, iš įvairių šalių autorių raštų paimtieji astronomijos dalykai čia jungiami draugėn todel, jog, mums rodos, juodu visai tinka viens antram papildyt: pirmasis (Makredžio), teikdamas prirengiamųjų žinių apie žvaigždžių pasaulį apskritai, tinka eit įvadu į antrąjį (Arenijaus), supažindinantį su paskučiausiomis dabarties astronomijos imamomis spręst problėmomis, ir reikalaujantį jau turėti kaikurių prirengiamųjų to dalyko žinių. Pr. D.

nes pati mūsų saulė yra žvaigždė (griežtai ėmus, natūringai mūsų artimiausioji žvaigždė), ir visos žvaigždės yra saulės,—saulės, kurios taip neįmanomai toli įkurdintos pasaulio erdvėj, jog jų spindulėjimas pasiekia mus tik kaip virpąs šviesos taškas. Tuo esam atsakę į klausimą: „Kas yra žvaigždės"? Žinom, jog jos yra saulės—saulės, šviečiančios del jų milžiniško karščio.

Žvaigždžių tolis. Vadinamos nejudamosios žvaigždės yra taip toli, jog kilometras kaipo mato vienetas beveik netenka savo reikšmės. Todel astronomai ieškojo ilgesnio mato ir tam tikslui paėmė ilgį, kurį greitumu 300.000 kilometrų sekundėj, arba 18 milijonų kilometrų minutėj, besiplečianti šviesa nulekia per vienerių metų laiką. Šis mato vienetas, ši pasaulio „v e r p ė d ė" (maštabas) vadinasi š v i e s m e t i s. Artimiausioji lig šiol išmatuotoji žvaigždė yra A l f a C e n t a u r i, iš mūsų šiaurės platumų neregima. Ši žvaigždė yra 4,3 šviesmečių tolio. Artimiausioji iš visų šviesiųjų, Eiropoj ir šiaurinėj Amerikoj regimųjų žvaigždžių S i r i j u s yra 8,7 šviesmečių tolio. Kitaip tariant, šviesa nuo Sirijaus, šiandien pasiekusioji mūsų akį, pradėjio savo kelionę daugiau kaip prieš 8-ris metus. Arba, tą patį faktą kitaip pasakius, jei Sirijus šiąnakt užgestų, tai mes apie tai nieko nežinotumėm ilgiau kaip 8 metus. (Daugiau apie tolį žiūr. žemiau).

Žvaigždžių dydis ir simboliai. Kadangi bent keletas tamsesniųjų žvaigždžių yra arčiau mūsų už keletą šviesiųjų ir kadangi keletas šviesiųjų labiau nuo mūs nutolę už daugelį tamsiųjų, mes nemėginam skirstyt žvaigždžių „dydžio" jų faktiniu tūriu. Mūsiškį dydžio skirstymą mes remiam ne absoliūtingu žvaigždės tūriu ar artumu, bet reliatingu žvaigždės š v i e s u m u, kaip jis atrodo nuo mūsų žemės. Astronomų darbas yra buvęs toks rūpestingas ir pagrindingas, jog kiekviena žvaigždė, kurią galim matyt be žiūrono savo akimis, yra ne tik žinomuose žvaigždžių sąrašuose ir žvaigždžių žemėlapiuose pažymėta, bet jog taip pat apskaityta kiekvienas žvaigždės specifinis dydis, ir būtent atsirėmus faktinais stebėjimais didelio tikrumo instrumentais.

Šios žvaigždės skirstomos šešeriopo įvairaus dydžio, arba šviesumo laipsnio. Šeštojo dydžio žvaigždė, net palankiais atmosfėros santykiais, plika akim vargu įmatoma, penktojo dydžio žvaigždė truputį šviesesnė, ir taip einama toliau ligi šviesiausių, pirmojo dydžio žvaigždžių. Betgi yra nedaugel ir daug šviesesnių žvaigždžių už vidutinę pirmojo dydžio žvaidždę; joms išreikšt naudojamasi anapus 0 esamais, taigi, neigiamais skaičiais. Taip antai, Sirijaus žvaigždė faktinai pažymima esanti — 1,6 dydžio; tas reiškia, jog ji daugiau kaip dešimtį kartų šviesesnė už lygiai pirmojo didumo žvaigždę. Taigi pradedančiam nuolat svarbu atmint, jog juo žemesnis yra suskirstymo skaičius, juo žvaigždė šviesesnė, ir atvirkščiai. Pirmojo dydžio žvaigždžių yra 20.

Pradedančiajam gal rodytis, jog tokio trumpo sąrašo sustatymas nedaro sunkenybių; bet jog v i s o s pirmųjų šešių dydžių žvaigždės tur būt sužymėtos ir suskirstytos, tas jam rodysis neįtikima. Jei kurią šviesią ir giedrią naktį pažvelgsim į dangų, tai žvaigždžių skaičius rodysis beveik beribis. Tačiau, suimant visas pirmųjų šešių dydžių žvaigždes, jų—taigi plikos akies regimų—yra visame dangaus rutuly tik apie 5000. O kadangi vienu sykiu mes tematom tik šio skaičiaus pusę (nes negalim matyt dangaus po mūsų kojomis), tai vienu sykiu matomų žvaigždžių skaičius sumažta arti 2500. Toliau, jei atsiminsim, jog—į ką dažnai nurodoma—esančias netoli akiračio žvaigždes mums stipriai užtemdo išgaravimai, medžiai, namai

ir k., tai aišku, jog skaičius žvaigždžių, faktinai matomų mūsų bet kurią valandą, yra dar mažesnis. Newcomb'as sako iš viso jų esant nuo 1500 ligi 2000. Naudojantis žiūronu, suprantama, matyti tolesnių žvigzdžių galybės.

Pradžioj net toks mažas skaičius, kaip 2000, be abejojimo pasirodys painiojąs, turįs daryt negalimu jokį tikrą dangaus pažinimą, nebent tik stebėtojui su ypatingomis dvasios dovanomis arba ypatingo prisirengimo. Bet taip iš tikrųjų nėr. Susipainiojimas būtų neišvengiamas, jei žvaigždės daug keistų savo vietą iš vienos nakties į kitą. Bet nors jos savo tariamą apsisukimą atlieka kas 24 valandos, jų vietos viena kitos atžvilgiu per nesuskaitomus šimtus metų praktikoj paliko nepasikeitusios. Jas stebėdami greit išmokstam dvasioj grupuot tamsesniąsias aplink šviesesniąsias brūkšniais ar figūromis, kurios turim paveldėję iš praeities. Kaikurie šių tradicinių grupojimų mums pasirodys nelogingi; bet kadangi bandymas juos pakeist (ir suderint del tokio pakeitimo nuomones) tik daugiau padidintų painiavą, tai jie palaikomi.

Vienu atžvilgiu tačiau pakeitimas yra įvykęs. Senasis pasaulis šiose žvaigdžių grupėse įmatė paukščių, gyvulių arba mytologinių didvyrių paveikslus. Daugel amžių šie prisistatymai tarnavo naudingam tikslui. Sekėsi pažymėt žvaigždės padėtis, paminint ją, pav., kaipo šviesiausią žvaigždę slibino, galvoj arba kairėj Andromedos kojoj, arba jaučio galvoj. Bet tai buvo nelemtas ir niekada nebuvęs labai tikras metodas. 16-me amžy (1559) Aleksandrui Piccolomini'ui pasiūlius, nuo 17 a. pradžios žvaigždžių žemėlapiuose kiekvienos grupės žvaigždės pradėta žymėt graikų abėcėlės raidėmis. Paskui ėmė tam dalykui naudot taip pat lotynų raides, kaip ir mūsų paprastuosius arabų skaitmenis 1, 2, 3 ir tt. Taigi šie trumpesni ir parankesni simbolai pamažu imta visur vartot. Šių dienų astronomijos vadovėliuos ir tekninėj literatūroj atskiros žvaidždės žymimos tik graikų raide sąryšy su lotynų žvaigždėvaizdžio vardo kilmininku. Pav., žvaigždė Alfa Lyroje pažymima Alfa Lyrae, Delta Orijone — Delta Orionis ir tt.

Senieji mytologiniai vardai žvaigždžių grupėms arba žvaigždžių paveikslams dar palaikomi, pav., Aries (avinas), Cancer (vėžys), Cetus (banginis), Cygnus (gulbė), Draco (siaubūnas), Gemini (dvynai). Leo (liūtas), Lepus (kiškis), Libra (svarstyklė), Perseus (Persėjas), Serpens (gyvatė), Taurus (tauras, jautis), Ursa Major ir Minor (didysis ir mažasis lokys), Virgo (mergelė) ir daugel kitų. Taip pat dar palaikomi ir senieji vardai atsikiroms žvaigždėms. Bet didvyrių ir k. figūros ir paveikslai paprastai taip sunku pažint, taip daugel jų šiandien visai neaiškūs savo bruožuose ir be tikros naudos pradedančiam, jog jie vis daugiau ir daugiau nebenaudojami. Patyrimas rodo, jog žvaigždėvaizdžiams pažint jie yra be rimtos vertės ir jog trūsas, padėtas jiems įsidėmėt, kaikada nukreipia dėmesį nuo pačių žvaigždžių. Dabartinių mūsų žinių šviesoj žvaigždės savy tur daug gilesnio vidaus intereso.

Dvilypės žvaigždės. Tuo pažvelgę pro žiūroną, kad ir koks jis būt mažas, rasim, jog 1.500 ar 2,000 skaičių mūsų danguj regimų žvaigždžių turėsim padidint. Mes išvysim ne tik daugel pirmiau neregėtų žvaigždžių, bet ir pamatysim, jog žvaigždėse, kurias buvom plika akim visai aiškiai pastebėję, vienos vietoj esama dviejų. Taip antai, randam, jog Kastoras, viena šviesiausiųjų Dvynų žvaigždėvaizdžio žvaigždžių, yra „dvilypė žvaigždė“. Jei galėtume jos komponentus (sudėtines dalis) atskirt,

tai kiekvienas jų pasirodytų kaipo pakankamai aiškus, kad būtų aiškiai matyti be jokio didinamojo stiklo. Tikrumoj jiedvi yra taip arti viena antros, jog tiedvi milžiniškos saulės plikai akiai rodosi viena žvaigždė; 70-tų kartų padidinimas parodo jų atskirumą. Sujungti dangaus kūnai skrieja apie vieną bendrą pritraukiamąjį punktą, ir todel Kastoras vadinasi b i n a r i n ė, arba dvilypė, žvaigždė. Studijuodami žvaigždžių žemėlapius, rasim ir daugiau dvilypių žvaigždžių.

Taip pat rasim, jog ne tik keletas žvaigždžių turi dvilypių žvaigždžių pobūdį, bet jog esama atvejų, kada komponentai stovi taip arti prie vienas antro, jog joks žiūronas nepajėgs jų atskirt. Atskirumą susekė spektroskopas, ir šios žvaigždės todel vadinamos spektroskopinėmis dvilypėmis žvaigždėmis. Kastoras, kurį minėjom, iš tikrųjų yra keturialypis: mat, kiekvienas mažu žiūronu matomas komponentas, savu ruožtu yra spektroskopinė dvilypė žvaigždė.

Lygiai kaip dvilypių, esti taip pat trilypių, keturialypių, penkialypių ir t.t. žvaigždžių. Kaikurios jų rodosi tarsi su viena kita surištos į nuo viena kitos pareinančias sistėmas, kaip dvilypės žvaigždės, ir skrieja apie bendrą centrinį punktą. Kitos, atvirkščiai, yra paprastos „optinės“ dvilypės arba „optinės“ trilypės žvaigždės, tosios žvaigždės, kurios iš tikrųjų ne susirišusios su vienos kitomis, bet, žiūrimos iš mūsų pozicijos žemėj, stovi toj pačioj regėjimo linijoj. Jų rodomasis artimumas nuo viena kitos yra apsigavimas. Atvirkščiai, kitais atvejais reliatingas komponentų artimumas toks aiškus ir jų sukimasis apie bendrą pritraukimo punktą taip gerai įrodytas, jog dvilypės žvaigždės stebėt, nors ir mažą žiūroną turint, yra vienas smagiausių pramogų. Kaikurios šių tikrųjų dvilypių žvaigždžių, kaip pamatysim, yra gana „toli“, kad mažu padidinamu stiklu galėtum jas atskirt.

Sudėtinės žvaigždės tampa itin įdomios, kai pastebim jų komponentus daugeliu atvejų turint įvairių spalvų. Pav., A n d r o m e d o s g a m à pažymimoj žvaigždėj didesnieji komponentai yra aukso geltonio, mažesnieji švelnaus smaragdo žalumo. H e r k u l i o a l f o j didesnėji žvaigždė šviesiai geltona, mažesnieji komponentai tamsiai mėlyni. Taip pat kitais atvejais abu komponentu tur su viena kita nesutariamas spalvas: geltoną ir baltą, geltoną ir žalią, oranžinę ir purpurinę, baltą ir pilką, geltoną ir raudoną. Kaikuriais nuostabesniais atvejais spalvų įspūdžiai iliuzoringi, bet taip pat yra daugel tikro spalvų skirtingumo atvejų. Stebėtojai dažnai nesutinka taip savęs del jų įspūdžių—kaip tai dažnai atsitinka ir su mūsiškiais spalvų įspūdžiais kituose daiktuose—, ir turim pavyzdžių, kur žvaigždės nuo pirmojo jų stebėjimo perijodo, rodos, yra p a k e i t u s i o s savo spalvą. Taip, dalykas labai interesingas ir žavįs. Ramiai, patogiai stebėdami dvilypę žvaigždę geru instrumentu giedrią, be mėnulio naktį, stebėtojai turi tą rinktinį smagumą, kurį sukelia dviejų nesutariamų brangiųjų akmenų spindėjimas, kai viens sustiprina švelnų antrojo spindesį. Mažesnieji komponentai, kai jie didesniųjų šviesoj yra arti prie jų prisiglaudę, dažnai atrodo, kaip smulkelytis rasos lašelis, virpąs didelio auksinio rutulio spindesy. Stebėtojas žino, jog iš teisybės jis žiūri į dvi galingas saules taip toli nuo mūs, jog vaizduotė visai nebepajėgia tos tolybės nors truputėlį įkainot ir jog šios artimai sujungtos žvaigždės, skriejančios aplink jų bendrą pritraukimo punktą, įtikima, yra nuo viena antros atskirtos daugel šimtų milijonų žemės mylių. Tokia mus apglobianti ir saules, kaip brangiuosius akmenis, besinešanti naktis nepalieka nepadarius savo įtakos net pražilusiam astronomui. Ūpingumo išreiškiami žodžiai del žvaigždžių

pasaulio stebuklų, del džiaugsmo jo paslaptims ir jo žavėjimui visais laikais daugiausia eina ne nuo „paprastų mėgėjų"—kaip gal mano juokdariai, bet nuo tokio K e p l e r i o, tokio K a n t o ar L a p l a s o, tokio C a s s i n' o, tokio H e r s c h e l' i o.

Kintamos žvaigždės. Kiekvienų metų rudenį ankstybomis vakaro valandomis šiaurės rytuose (arba pavasarį šiaurės vakaruose) rasim žvaigždę, buvusią žinomą arabams vardu „A l g o l". Žvaigždžių žemėlapiuose ji paprastai pažymima kaipo b e t a P e r s ė j o žvaigždėvaizdy. Algolas spindi paprastai antrojo dydžio žvaigžde. Regulingais laiko tarpais — ir šie tarpai yra toki regulingi, jog jie galima ligi minutės trupmenos apskaityt iš anksto — jos šviesa pradeda mažėt. Per puspenktos valandos ji nustoja daugiau kaip pusės savo šviesio. Ji 20 minučių palieka „minimume", savo mažiausio šviesio punkte, ir paskui jos šviesa maždaug per pusketvirtos valandos vel padidėja, kol vėl esti antrojo dydžio žvaigždės šviesio. Savo didžiausiam šviesy palikusi pustrečios dienos, ji iš naujo ima temt.—Dabar žinoma per 1000*) kintamų žvaigždžių, nors tik apie 80 žvaigždžių yra Algolo tipo. Dauguma kintamų žvaigždžių tačiau yra per mažos, kad jos būtų matyti plika akim, bet kai kurios šviesesnės šios rūšies žvaigždės sekas pigiai įstebėt be jokios optinės paspirties,

Teisingas Algolo žvaigždėj kitimų aiškinimas buvo jau nurodytas 18 amžy, bet tik naujieji V o g e l 'io, P i c k e r i n g 'o ir C h a n d l e r 'io tyrimai patiekė galutiną jo tikrumo įrodymą. Pradedančiajam įdomiausias punktas yra tas, jog Algolas tur tamsų palydovą ir jog abu kūnu sukasi apie bendrą pritraukiamąjį punktą arba apie kitą, mūsų instrumentais neregimą kūną. Kai Algolas praeina pro savo tamsaus palydovo užpakalinę pusę, tai šis tamsus palydovas atsistoja tarp Algolo ir mūsų žemės. Tuo šviesesnę žvaigždę aptemdo tamsioji, ir šis aptemimas atatinka Algolo mažiausio šviesio perijodams. Sukantis toliau, šviesesnioji žvaigždė išeina iš aptemimo šešėlio, ir gryžta atgal jos normingas šviesis.

Kaipo M i r a žinomoji — omikronu pažymėtoji — žvaigždė B a n g i n i o žvaigždėvaizdy priklauso prie visai kito tipo. Jos kitimo perijodas daug ilgesnis; jis siekia kaikada dešimtį, kaikada vienuolika mėnesių. Ji paprastai plika akim neįmatoma, bet laiko tarpais, mažesniais kaip vienerių metų, ji tampa pakankamai šviesi, kad galima būtų pažint; paskui josios šviesis didėja, kol prieina savo maksimumą, ir galop mažiau kai trimis mėnesiais taip giliai nusileidžia, jog be žiūrono visai tampa neįmatoma. Josios tikrieji šviesio laipsniai tiek mažiausio, tiek didžiausio šviesio laiku toki pat neregulingi, kaip ir josios perijodai. Maksimume ji kaikada šviečia pirmojo dydžio žvaigžde, bet dažniau antrojo ar trečiojo. Minimume ji nusileidžia ligi aštuntojo, devintojo ar dešimtojo dydžio. Lig šiol nesurasta dar jokių pakankamų Miros kitimų išaiškinimų, kaip sakysim Algolo.—Esti dar daugel kitų įdomių kintamų žvaigždžių tipų, kurių kiekviens tur daugel atstovų. Juos betgi skaitytojas patirs iš astronomijos vadovėlių.—Didžiausio šviesio Mira pasiekia dešimties ar venuolikos mėnesių laiko tarpais ir būtent 1921 m. rugsėjo m., 1922 rugpjūčio, 1923 liepos m. ir t. t.

Žvaigždžių spalvos ir pobūdis. Jau dvilypėse žvaigždėse ir šiaip daugely žvaigždžių danguj esam radę šių dangaus kūnų komponentus esant skirtinus netik del dydžio, bet ir del spalvos. Rūpestingiau įsistebėję betgi

*) Priskaitant žvaigždėvaizdžiuose esamąsias, pavieniui nesuklasifikuotas, visas skaičius siektų arti 4000. Kasmet atrandama naujų kintamų žvaigždžių.

įžiūrėsim, jog spalva yra visų žvaigždžių karakteringa ypatybė, ar jos dvilypės ar vienlypės. Tuo žvilgiu, gal būt, giedrią, be mėnulio naktį jos visos pasirodo lygios; bet artimesnis stebėjimas parodys vienas esant baltas, kitas geltonas, kitas vėl giliai oranžingas, dar kitas raudonas. Normanas Lockyer'as sako: „Žvaigždės šviečia įvairios spalvos šviesa. Taip antai, mes turim šarlakinės spalvos žvaigždžių, raudonų žvaigždžių, mėlynų ir žalių žvaigždžių, trumpai sakant — žvaigždžių tokiais įvairių spalvų tonais, jog stebėtojai veltui steigsis jas apibrėžt, — tiek visiškai jos pereina į vienos kitas. Didžiųjų žvaigždžių Aldebaranas, Antares ir Beteigeuze nudažytos aiškiai raudonai; Sirijus, Vega ir Spica melsvai baltos; Arcturus ir Capella rodo geltono tono, panašiai kaip kad mūsų saulė".

Dvilypėse žvaigždėse ir daugely kitų užtinkam nuostabiausių spalvų ir priešingybių: Vėžio jota ir Andromedos gama gal būt paminėtos pavyzdžiams. Kasijopėjos etoj randam didelę baltą žvaigždę su giliai raudonai purpuriniu palydovu. Yra kelios žvaigždės su raudona spalva, beveik tokia gilia, kaip kraujo spalva. Kokių nuostabių nudažymų turi patikt planetose, kurias apšviečia šios puikiosios saulės, ypač tose, kurios priklauso prie sudėtinių sistėmų, kur, pav., viena saulė nusileidžia šviesiausioj žalumoj, kita pateka purpure, geltony ar didžiam raudony, kur kartkartėmis dvi saulės drauge sumyšta su viena antra savo įvairiai nudažytais spinduliais! Nuostabi grupė pietiniam kryžiuj padarė Herschel'iui „didžiai gražaus áuksakalio meno vaizduotės padaro įspūdį". Ji susidėjus daugiau kaip iš 100 žvaigždžių, kurių tik septynetas praneša dešimtąjį dydį: jų dvi raudonos, dvi žalios, trys silpnai žalios ir viena žalsvai mėlyna"*).

Tokių visai nustebinančių įspūdžių negauna plika akis, ir net pagalba instrumentų, kokių gal pajėgt įsigyt mėgėjas; bet įvairiopas įsitikėtų žvaigždžių spalvų grožis, koks matyt paprastu žiūronu, vis didins nuostabą, augant mūsų žinioms ir protui bei akiai vis labiau pratinantis daryt tikresnio skirtumo. Kaip jau esame matę, daugel svarbių pagrindų kalba už pažiūrą, jog kitos spalvos, kaip įvairūs balčio, geltonio ir raudonio laipsniai, eina iš optinio apsigavimo. Bet kur, kaip čia, šie „apsigavimai" yra nuolatiniai mūsų vaizduoklės veiksniai, kaip jie įmatomi pačių geriausių akių ir geriausiais instrumentais, ten jie stebėtojui palieka praktikoj tikros teisybės įspūdžiais. Klausimai, kaip šie apsigavimai atsiranda ir kuo jie galėtų, sakytum, skirtis nuo sutinkamų baltųjų, geltonųjų ir raudonųjų tonų, tiktai dar padidina dalykui interesą.

Be to, žvaigždė nėra jokia nedrąsi krosnies kampely sukurtoji liepsna. Esame matę, jog tarp visų žvaigždžių, matomų plika akim Eiropos arba šiaurės Amerikos platumose, Sirijus yra artimiausia. Ir iš visų nejudamųjų dangaus žvaigždžių ji yra šviesiausia. O tačiau mes nenustembame patirdami, jog ji šviečia daugiau kaip dvidešimt kartų šviesiau už saulę. Rigel'io žvaigždė, spindinti tiesiame žemutiniame Orijono kampe, atrodo tokia šviesi. Ar todel ji yra mažesnė saulė? Atvirkščiai, jos tikrasis šviesis praneša mūsų saulę 8000 kartų. Kodel tad Sirijus rodosi šviesesnis? Vyriausiai del to, kad Rigel'io žvaigždė nuo mūs taip milžiniškai toli, jog šią-

*) Šis išgarsėjusis anglų astronomas, elio elemento atradėjas ir ilgametis direktorius Londono observatorijos saulės fizikai jau yra pasimiręs 1920 m. rugpjūčio m. 24 d. būdamas 84 amžiaus metų. *Pr. D.*

*) Norman Lockyer, Elementary Lessons in Astronomy, London, Mc. Millan a. C., 1909, 28, 29.

nakt mūsų akį pasiekiančioji šviesa, ėjusi greitumu 300000 kilometrų sekundėje, savo ilgą kelionę buvo pradėjusi daugiau kaip prieš puspenkto šimto metų! (Tuo tarpu Sirijaus šviesa, kaip aukščiau sakyta, ateina per pusdevintų metų). B e t e i g e u z e, kita pirmojo dydžio žvaigždė Orijone, nėra nei taip šviesi, nei taip nutolus — ji yra tik kokio šimto šviesmečių toly—, bet kita grįžus jos masė susiderinamai apskaitoma esant daugiau kaip 22000 kartų didesnė už saulės masę*). Tokio milžiniškų santykių dydžio ir tokios savo spindėjimu galingos energijos dangaus kūnai ne pigu vienu brūkšniu aprašyt jų konstitucijos arba jų spalvos atžvilgiu. Kiekvienos atskiros žvaigždės vyraujanti spalva gal būt raudona, kaip Beteigeuzės, arba geltona, kaip mūsų saulės; bet stebėdami ją giliau, įtikima, dar pamatysim milžiniškų sužaibavimų ir dar įvairių tonų atspindį. Taip yra ypač su Sirijum; taip pat su Rigel'iu bei Vega ir su Capella. O tačiau kiekviena tur bendrą savą spalvą, nes kiekviena yra ji pati, bet ne kita.

Kiekviena šių saulių — kaip rasim jas pažindami ir stebėdami ne tik vien jų spalvas, bet ir kitus veiksnius, kaip antai dydį, judesį, nuotolį, jų vietą danguj, jų santykį su kitomis žvaigždėmis, — tur savo indyvidybę. Mes veikiai pažinsim ir išmoksim jų draugingu spindesiu pasitikėt. Nors mes ir ne visada galim įsitikėt įvairiais faktais arba jiems atsitinkančiais atradimais, vis delto jų tapatybė virs mums instinktingai įtikima.—Pasakoja, jog vienas senas siuvėjas turėjęs prieš teismą pareikšt, buvęs klausinėjamas del tam tikrų dyksnių trinyčiuose. „Tai yra mano dyksniai", sakė siuvėjas. — „Kaip tad sveikas žinai, jog tai Tamstos diksniai?" klausė teisėjas. „Ar jie ilgesni kaip kitų siuvėjų?" — „Ne, Jūsų Malonybe". — „Ar jie trumpesni?" — „Ne, Tamsta". — „Tai kaip sveikas gali sakyti, kad tai paties dyksniai?" sušuko teisėjas. — „Ar Jūsų Malonybė netikit", atsakė siuvėjas, „kad aš s a v o dyksnių nepažystu?" — Ir reiškimo pakako.

Iš tikrųjų, kaip retai mes galim parodyt smulkmenų apie mūsų pažinotuosius draugus! Ar jų plaukai buvo tamsūs ar šviesūs? Ar jų akys buvo mėlynos, pilkos ar brunavos? Ar jų lūpos buvo mažos ar didelės? Tatai mes ne visada galim pasakyti. Bet kai pamatom veidą, tai jo tapatybė aiški; mes jį pažystam. Kaip dažnai, stebėdami apytamsy, kur tamsesnės žvaigždės paslėptos, ir pažvelgdami į akiratį, matom silpną šviesos blykstelėjimą tiesiog tolimosios kalvos siūlėj arba gale takelio per artimąją giraitę, — žvaigždę, kuri po ilgo nebuvimo gryžta apytamsy. Akimirksniu gal mes jos nepažystam, bet antru žvilgiu atmintis ją staiga vėl pažysta — tai yra ar Regulus, ar Capella, ar Vega, ar Antares; į mus skverbiasi seni minčių sąryšiai: kitų atvejų vėl pasižinimo atsiminimai, pažystamųjų, stebėjusių drauge su mumis jos patekėjimą, įvykusios pakaitos, pakaitos neįvykusios, bet dar laukiančios žmonių valios ir žmonių darbo. Taigi įvyksta, jog žvaigždžių sugryžimas mums gal būt kaip senų draugų pasveikinimas.

Žvaigždynai ir miglos. Taigi, žvaigždės tur individyngą tapatybę; esti tačiau atvejų, kur mes jas galim pažint tik masėmis ar krūvomis. Lygiai, kaip vyrai ir moters, kad ir kaip labai skirtųsi nuo viens kito savo asmenybėmis, dažnai žiūrovo atžvilgiu gali rodytis „dingstą minioj", taip yra ir su žvaigždėmis. Kaikuriuose dangaus daiktuose randam jas tvirtai su viena kita susirinkusias, ir nieko nepadarysi joms atskirt. Šios tirštos žvaigždžių masės vadidamos „žvaigždynais". Jų kaikurie matyt tik žiūronu, nevisada ir labai dideliu. Tačiau dveitas gražiausių matyt plika akim. ir čia

*) A. M. Clerke, Problems in Astrophysics. London, Black, 1903.

bent nevisos didesnės žvaigždės dingsta masėj, kaikurios jų šviečia ryškia indyvidybe. Vienas šių dviejų žvaigždynų vadinamas Plejadėmis, antrasis — Hijadėmis; abu Tauro žvaigždėvaizdy.

Plejadės prasideda rodytis mūsų vakarinio dangaus 8 val. vak. šiaurės rytuose apie spalių m. 1 d., ir kadangi žvaigždės kiekvieną vakarą pateka apie ketvertą minučių ankščiau už vakarą prieš tą dieną, tai kiekvieną vakarą apie 8 v. jos užtinkamos kiek toliau savo kely. Sausio m. tą valandą rasim jas aukštai ties mumis parankioj stebėt padėty; bet apie balandžio m. 1 d. rasim jas vėl parankioj stebėti vietoj šiaurės vakaruos. Kadangi savo tariamojo sukimosi visą ratą žvaigždės apeina per 24 valandas, tai šį kasmetinį kelią mes galim, jei norim, „saugodami naktį“ mėnesiais keliaut anksčiau. Dieną, žinoma, saulės šviesa jas padarys neregimas, bet galim būt visai tikri, jog Plejadės visais metų laikais iš kiekvienų 24 valandų maždaug 16 val. tikrai esti danguj. Tokios grupės stebėjimas keletą naktų, ne iš lango, bet po atviru dangum, pasirodys gera pradžia astronomijoj ir tariamajam žvaigždžių judėjimui išaiškint duos daugiau už kažin kiek teorinių aprašymų. Sakau „tariamas“ judėjimas, kadangi žvaigždžių padėji mas ta prasme, kuria aš čia vartoju žodį, nėra tikrumos judėjimas. Iš tikrųjų tai juda mūsų žemė.

Sakysim, apie spalių m. 1 d. pažvelgėm į šiaurės rytus (daugiau į šiaurę nekaip į pietus) ir apie 8 v. po piet užtinkam penketą ar šešetą šviesesnių Plejadžių žvaigždžių, kaip jos tiesiog pateka akiraty; apie 9 val. jos stovės dar aukščiau. Jei akiratį uždengia aukštos girios ar trobesiai arba debesys ar miglos, tai, rods, reiks, gal būt laukt lig 10 val., kol jas gausim gerai pamatyt. Atatinkamomis valandomis lapkričio arba gruodžio mėn. 1 d., jos, žinoma, stovi aukščiau.

Normingai akiai geromis sąlygomis Plejadėse matyt penketas ar šešetas žvaigždžių, ypatingai palankiomis sąlygomis net septynetas. Nepaprastai gera akis gal įžiūrėt nuo aštuoneto lig dešimties. Naudojant lornetą —paprastas lornetas tur apie trigubą lininį padidinimą—paprastai galima priskaityt apie 20. Naudojant moderną prizminį binoklį su septynių lig dešimties kartų lininiu padidinimu, matyt per 50; mažas žiūronas parodys dar daugiau; didelis žiūronas pridės dar ligi 1000, o fotografijos kamera visą sumą padidins ligi 1500; kadangi fotografijos plokštelė labjau junta už bet kokią akį, tai sujungta su žiūronu kamera padaro regimas daugel žvaigždzių, nepasiekiamų be fotografijos jokiu instrumentu. Joks instrumentas neteikia gražesnio tokios krūvos vaizdo, kaip mažas žiūronas su silpnu akiniu.

Galima tikrai sakyt kaikuria prasme visą „Paukščių kelią“ esant žvaigždyną. Jis, „kaip graži iš silpnos šviesos juosta“ ištiesta per visą dangų, nešviečiant mėnuliui, sudaro nuotabiausių vasaros vakaro žavėjimų. Atkreipę į jį didinamąjį stiklą, rasim jį esant ne tik žiorinčių debesų galybę, bet susidėjus iš tūkstančių tūkstančių žvaigždžių, kurios del galybiško nuotolio rodos mums mažos, betgi daugeliu atvejų yra daug didesnės už mūsų saulę. Žiūronas parodo kaikurias jo dalis, ypač gražias ir įspūdingas.

Miglos kaikada pasitaiko sąryšy su žvaigždynais kaip Plejadėse, bet dažnai taip pat atskiros, ir jų sudėtis nėra žvaigždinė griežta prasme. Net jei jos susidraugavę su žvaigždynu, kaip su Plejadėmis, miglų medžiaga gal būt labai silpna—nepasiekiama vidurinio didumo žiūrono—o jos apsuptos žvaigždės, gal būt didelės ir šviesios. Taikindami netobūlą vaizdą, gaunamą kitais santykiais, galim pasakyt, jog miglos atrodo, kaip kad jos būtų smul-

kelytis atskirtas Paukščių kelio gabalėlis, bet jo struktūra ir jo sudėtis yra dujų pavidalo. Ši skysta masė yra kaikada ovalinės lyties, kaikada ji rodosi išmetanti šviečiančius blakštus ir sroves; arba ji rodysis mums kaip ilgos, slystančios šviesos bangos skysto upės krioklio, čiuožiančio šviečiamu kritimu nuo žvaigždės į žvaigždę per pasaulio erdvę.

Kaikurios įsidėmėtiniausių miglų turi įviją (sraigio) lytį ir jų šviečiamos dujos rodosi apkrautos panašiais į žvaigždes sutirštėjimais, nors dar joks tiek stiprus žiūronas negalėjo šių sutirštėjimo punktų išskirstyt tikromis žvaigždėmis. Vieni astronomai laiko šias miglas pradedančiomis plėtotis žvaigždėmis; kiti į jas žiūri, kaip į pradėjusias irt žvaigždes. Kaikuriais atvejais miglos rodos pradėjusios milžiniško vyriaus (sūkurio, verpeto) judesį, išsviesdamos šviesos ir medžiagos sroves, kaip vadens srovės vyrius svaido iš savo vidurio putojančio vandens. Bet jų nuotolis nuo mūs yra toks didelis ir jų dydis toks nesuvokiamas, jog mes lig šiol dar neturim jokio regimo jų apkitimo išrodymo.

Tačiau mažais instrumentais miglos nėra iškilnūs dalykai. Jie apvilia kiekvieną, kuris nėr gana laimingas turėt daugiau pinigų ištekliaus. O betgi į jas įdomu žvilgtert gavus progos, nors ir nepajėgtum susikurt iš jų įspūdingo vaizdo. Net pati didžiausia optinė pagalba gal patiekt ne ką daugiau, kaip tik faktų nujautimą. Didžiųjų Andromedos miglų didesnysis skersmuo yra per 500000 kartų ilgesnis nekaip mūsų žemės nuotolis nuo saulės, ir šviesa, skubanti nuo vieno šios masės krašto iki kito greitumu 300000 kilometrų sekundėje, trunka aštuonetą metų šiai kelionei atlikt. Jau viens tokio objekto stebėjimas vertas trūso, nors mūsų jo gautasis vaizdas ir kažin koks menkas būtų; o bent vieno šitų dangaus stebuklų, didžiųjų Orijono miglų, kiek tiek grožio pasiekiama ir mažesniais mūsų instrumentais.

Kelvin Mc Kready

Pr. Dovydaitis.

2. Žvaigždžių erdvės begalybė.

Senovės laikais tikėta mūsų žemę esant centriniame pasaulio punkte ir žvaigždėtą dangų kasdien sukantis aplink ją. Didžiausia pasaulio masė buvo žinomoji žemės dalis; einant iš to, pasaulio erdvė buvo labai siaurai apribota. Kopernikas šitokį prisistatymą sugriovė; pasak jo, žemė, kaip ir kitos planetos, keliauja labai ilgą kelią aplink saulę ir šalia saulės sistėmos yra nejudamųjų žvaigždžių. Pasaulio erdvė buvo gavus daug didesnių dimensijų nekaip pirmiau buvo manyta.

Koperniko supratimu, nejudamosios žvaigždės betgi turinčios tariamai judėt dangaus skliautu tuo matu, kaip žemė keliauja savo kelią. Pagalba šio judesio, kurio dydis pavadintas paralaksu, turėjo pasisekt nustatyt nejudamųjų žvaigždžių nuotolis. Veltui steigėsi Tycho Brahe išmatuot žvaigždžių paralaksus, — jis rasdavo juos neįmatomai mažus. Iš to nejudamosios žvaigždės turėjo būt nuo mūs neįmatuojamai nutolusios arba žemė turėjo stovėt vietoj. Jis antrąją alternatyvą rado įtikemesnę ir žemę vėl pastatė į centrinį pasaulio punktą.

Dauguma astronomų nesekė Brahe, bet juo uoliau steigės išmatuot žvaigždžių paralaksus. Ir tik tūkstančio metų kervirtadaliui praėjus po Brahės, pavyko tai padaryt Bessel'iui 1838 m., radusiam 0,3 lanko sekundės paralaksą 61 Nr. žvaigždės Gulbėje, iš ko ši žvaigždė yra nuo sau-

lės milžiniškam 10 šviesmečių, arba 100 bilijonų kilometrų, toly. Kitais metais Henderson'as Kapstadte rado, jog šviesi alfos žvaigždė Centauruose stovi į mus daug arčiau; jos paralaksą rado lygų vienai lanko sekundei, atatinkamai 3,25 šviesmečiams, ką paskiau pataisė 4,5 šviesmečiais, atatinkamai 0,75 lanko sekundžių paralaksui.

Šis pasisekimas teisingai buvo laikomas žvaigždėtyros trijumfu. Juk tuo šimtus tūkstančių kartų padidėjo lig tol buvusieji išmatuoti pasaulio erdvės plotai, toki, kaip saulės sistėmos, kurios skersmuo iš Neptūno siekia apie 9000 milijonų km, nes yra galima kaikuriuo tikrumu praktikoj matuot žvaigždžių nuotoliai kokio 100 šviesmečių. Šiuo būdu astronomai steigėsi išmatuot žvaigždžių pasaulį visomis linkmėmis. Po didelio ūpingumo pamažu ėjo kaikuris nusivylimas. Veikiai pasirodė žvaigždžių erdvę esant perdaug didelę, kad galėtum galvot apie jos geometrinį išmatavimą žinomais metodais Tik nepilnam tūkstančiui iš dangaus švyturių milijardų galima buvo nustatyt jų padėtis erdvėj. Tolimiausios žvaigždės Paukščių kely yra pertoli, kad galėtų būt apsprendžiamos. Taip antai, žvaigždžių debesio Gulbėj nuotolis skaitomas apie 25000 šviesmečių, mažojo Magelano debesio nuotolis apie 60000 šviesmečių.

Taigi reikėjo rast kitas metodas, kad gautum šių didžiausių gilumų prisistatymo. Didysis W. Herschel'is pradėjo Paukščių kelio žvaigždžių skaičiaus statistinius matavimus ir tuo atėjo į pažiūrą šią sistėmą esant ribose linzės (lęšio) pavidalo erdvės, kurios didžiausias skersmuo yra 850 kartų vidurinio pirmojo dydžio žvaigždės tolio ir kurios storis 5,5 kart mažesnis. Tačiau, kadangi meš negalim apspręst vidurinio nuotolio, šis epskaitymas visai neaiškus. Įžymus astronomas Seeliger'as paskutiniaisiais metais bandė gaut prisistatymo del žvaigždžių tankumo Paukščių kely ir jo ištysimo labai pagrindingu skaičiuojamuoju statistinės medžiagos sudirbimu. Jis rado, jog tam tikromis premisomis jo didžiausias skersmuo, įtikima, siekia 50000 šviesmečių priešais mažiausiąjį skersmenį kokių 10000 šviesmečių,

Nors šie apsktymai aukščiau priimtomis premisomis yra labai netikri tai betgi jie reiškia didelės pažangos palyginti su senesniais apskaitymais, tarp kurių gali būt paminimi didžiojo fiziko Lordo Kelvino ir įžymaus Heidelbergo astronomo Makso Wolf'o apskaitymai, kuriais didžiausiojo Paukščių kelio skersmens ilgis išeina nuo 6000 lig 40000 šviesmečių.

Visais atvejais dauguma astronomų buvo linkę manyt žvaigždžių pasaulį esantį apribotą apréžtoj erdvėj, atatinkamoj kiek tiek Paukščių kelio turimajai erdvei. Šioj uždaroj sistėmoj saulė turėtų būt visai centrinėj vietoj. Šiuo būdu norėta su Wallace'u išgelbėt senós aristotelinės ortodoksinės pažiūrós skeveldros, jog žmonės pasaulio erdvėj tur pirmaujamą vietą.

Tačiau turėta maža pasitenkinimo šiomis menkomis žiniomis, atsirėmusiomis paralaksų apsprendimų netobūlybe, ir todel kreiptasi į naujus metodus dangaus kūnų nuotoliui spręst, nes juk eile matavimų buvo nustatyta, jog žvaigždžių spiečiuje saulė artinasi į Herkulio žvaigždėvaizdį greitumu apie 20 km. sekundėje. Jei žvaigždės nejudėtų, tai būtų lengva apspręst jų nuotolis iš jų tariamo judėjimo del saulės judesio. Bet nei žvaigždės, nei saulė nestovi vietoj. Tačiau ėmus didelį žvaigždžių skaičių, galima, rods, manyt jas esant vidury. Šiuo būdu daugel astronomų, pirmiausia pagarsėjusis olandas Kapteyn'as, suskaitė vidurinį įvairių rūšių žvaigždžių nuotolį ir gavo labai įdomių rezultatų.

Tačiau būt daug pamokomiau, jei galėtum ištirt indyvidinių žvagždžių nuotolį. Šiam tikslui pasinaudojo metodu, kuriuo nuo neišmatuojamų laikų buvo naudotasi nustatyt toliui žemėj. Žinodami daikto, pav., namų, medžio arba asmens, aukštį ir suskaitydami kampą, kurį šis daiktas sudaro su regėjimo linija, galim suskaityt ir šio daikto nutolimą. Šituo būdu, pav., skaito tolį žmogaus karo pratimuos. Pritaikant žvaigždėms tas reikštų: imama visas tos pačios rūšies žvaigždes tarp savęs esant lygaus dydžio. Jų paviršiai taip pat lygiai šviesiais. Iš to eina, jog šios rūšies žvaigždė, stovinti 20 šviesmečių tolio, keturiskart silpniau šviečia nekaip lygi žvaigždė 10 šviesmečių toly. Dabar, reliatingas žvaigždės šviesos stiprumas lengva apspręst iš dalies stebint akim, lyginimu jos su jau artumoj išmatuotos žvaigždės šviesos stiprumu, iš dalies taip pat iš fotografinės plokštės apjuodinimo, kokį sukelia šios žvaigždės paveikslas, taip pat lyginant su žinomos žvaigždės paveikslu toje pat plokštėj. Šiedu abu šviesio apsprendimai neduoda to paties skaitmens, bet juo žvaigždė raudonesnė (arba šaltesnė), juo mažesnis jos fotografinis šviesis, palyginti su jos vyzualiniu šviesiu. Šis vyzualinio ir fotografinio šviesio skirtumas, kaip pamatysim, vaidina didelį vaidmenį ir todel tur gavęs savą vardą — spalvų indeksas. Baltoms vandenilio žvaigždėms, Harvardo observatorijos Cambridge, Mass., kataloge apibūdintoms ženklu A_0 spalvų rodyklė yra O., raudonoms žvaigždėms, katalogo M žvaigždėms, jis atatinka dviem dydžio klasėm.

Dabar, jei keletas tokių žvaigždžių stovi pakankamai arti, jog galim apsprest jų paralaksus, taigi jų nuotolis bus žinomas šviesmečiais, tai kitų žvaigždzių nuotolis galima apskaityt iš jų šviesos stiprumo, kadangi jis mažėja proporcingai nuotolio kvadratui. Šiuo būdu Chalier'as apskaitė elio zvaigždes, Harvardo kataloge pažymėtąsias raide B. Iš laikinai padaryto tyrimo Kapteyn'o metodu išėjo jas reikiant skirt į du pogrupiu, kurių vienas tur B_1 ir B_2, antras B_0, B_3 ir B_5 suženklintas Harvardo kataloge įrašytųjų žvaigždžių. Chalier'o tyrimų išdava buvo ta, jog ši elio žvaigždžių grupė sudaro labai apribotą rinkinį, stipriai koncentruotą aplink Paukščių kelio plokštumą, kurios centro punktas yra nuo mūs apie 320 šviesmečių toly ir kurio didziausias skersmuo apie 10 kartų didesnis. Jis yra įterptas tarp dviejų plokštumų, tolumo nuo viena antros apie 1000 šviesmečių. Ši grupė sudaro žvaigždyną, turintį tas pačias dimensijas, kaip Paukščių kelias Kelvino apskaitymu. Charlier'as taip pat manė, jog šis padarinys galima laikyt nelyginant kokiais Paukščių kelio sistėmos griaučiais. Tačiau, kaip parodė paskesnieji tyrimai, Paukščių kelias daug plačiau nudrikęs, ir Charlier'o elio žvaigždžių grupė dabar paprastai vadinama „lokaline žvaigzdžių grupe". Mūsų saulė ir didesnioji regimųjų žvaigždžių dalis yra šios grupės viduj.

Puikų metodą absoliūtingam žvagždės dydžiui ir tuo, kadangi juk dydis nuo mūs žiūrint yra žinomas, jos nuotoliui nustatyt, surado 1917 m. Adam'as Mount'o Wilson'o observatorijoj. Jis ištyrė kaikurių spektrinių linijų reliatingą intensingumą ir absoliūtingą šviesos stiprumą kokio šimto žvaigždžių, kurių nuotolis buvo tikrai žinomas. Pasirodė šių žvaigždžių absoliūtingą šviesos stiprumą dideliu tikrumu galint apskaityt iš tirtų spektro linijų santykio. Šiuo būdu pavyksta apskaityt absoliūtingas šviesos stiprumas žvaigždės, kurios nuotolio negalima nustatyt pasigaunant paralakso matavimų; iš to pigiai galima išvest nuotolis. Baltosios žvaigždės, kaip ir žvaigždės silpnesnės šviesos nekaip 10-jo dydžio klasės, Adam'o metodui netinka. Lindblad'as Upsaloj yra įvedęs šio metodo pakeitimą, kuriuo apsprendžiama šviesos maksimumo padė-

tis atatinkamos žvaigždės normingame spektre ir kraštutinės ultravijoletinės spektro dalies padėtis. Pasigaunant šio pakeitimo, pavyksta apspręst žvaigždžių tolis ligi 17 dydžio klasės, nors tikrumas nėr toks didis, kaip Adam'o metodu. Šiuo metodu matavo tolį ligi žvaigždžių debesų, priklausančiųjų prie Paukščių kelio. Taip antai, žvaigždžių debesys Vežike yra nuo mūs 5000, debesys Gulbėj 5000 ir debesys Are apie 17000 šviesmečių tolio. Iš to Paukščių kelias, spėjama, sudaro didelį sraigį su skersmeniu nuo kokių 50000 ligi 100000 šviesmečių.

Nuo pirmųjų istorijos laikų yra traukę savęsp tautų dėmesį kaikurie vadinami atvirieji žvaigždynai, kaip antai Plejadės ir Hijadės. Iš šių žvaigždynų judesio Kapteyn'as apsprendė jų nuotolį apie 220 šviesmečių. Shapley, ypatingai šioj srity nusipelniusis, Adam'o metodu apskaitė 70 tokių žvaigždynų padėtį ir rado, jog abudu mums artimiausiuoju yra kaip tik Hijadės ir Plejadės, turintieji išimtiną padėtį; tuo tarpu po jų einą 3532 Nr. Dreyer'io naujame generaliniame kataloge yra nuo mūs 1300 šviesmečių toly. Jie yra tik per 32 šviesmečiu į šiaurę nuo vidurinės Paukščių kelio plokštumos. Tolimiausias šių dangaus objektų kalbamajame kataloge pažymėtas 6005 Nr., yra nuo mūs 55000 šviesmečių toly, ir tik 3600 šviesmečių į pietus nuo vidurinės Paukščių kelio plokštumos. Iš tyrimo eina šiuos pabūklus esant tankiai susiglaudusius aplink šią vidurinę plokštumą. Todel jie be abejojimo priklauso prie Paukščių kelio, ir jo skersmuo šiais matavimais gauna maždaug tą patį skaitmenį, apie 100000 šviesmečių, kaip iš žvaigždžių debesų nuotolio apskaitymų. Iš to, Paukščių kelio sistėma yra apie 30 kartų didesnė už lokalinę elio žvaigždžių grupę.

Dar daugiau nuostabos sukėlė Shapley'o nuotolio matavimai kintamųjų žvaigždžių, kurios del žvaigždės Delta Cephei yra gavusios Cefejidžių vardą, kaip ir milžiniškų žvaigždžių susitelkimų, vadinamų rutulio pavidalo, arba uždarytais žvaigždynais.

Shapley rado Cefejidės šviesos stiprumą esant juo didesnį, juo jos spalva raudonesnė ir juo ilgesnis yra jos šviesos kitimo perijodas. Šiųdviejų apystovų pagalba jis galėjo nustatyt šių nuostabių žvaigždžių absoliūtingą šviesos stiprumą ir tuo taip pat jų nuotolį. Jis išrado tikslingu daiktu suskirstyt jas į dvi didžiausias klases, nelygu jų perijodai—trumpesni ar ilgesni už 24 valandas. Ilgaperijodės yra milžiniškos žvaigždės, kurių absoliūtinga šviesos stipruma esti tarp 200 ir 10000 kartų saulės šviesos stiprumo. Jų judesys, kaip judesys milžiniškų žvaigždžių apskritai, yra gana su saiku. Jų judesys regėjimo linijos linkme, kaip žinoma, matuojamas spektroskopo pagalba. Jis vidutiniškai yra mažiau kaip 10 km. sekundėj. Jos esti tankiai susitelkę vidurinės Paukščių kelio plokštumos artumoj. Regėt, jos priklauso prie Paukščiu kelio sistemos ir yra reliatingai arti — žinomos tolimiausios yra apie 22000 šviesmečių toly. Trumpaperijodės Cefejidės yra maždaug tiek pat nutolusios, bet beveik lygiu saiku pasiskirsčiusios aplink saulę. Nedaugel (ketvertas) tarp jų, kurių greitis lig šiol galima buvo apspręst, Adam'o matavimais skrieja pasiutusiu greitumu per dangaus erdvę. Jų greitis regėjimo linijoj kinta tarp 52 ir 196 km. sekundėj. Jų šviesos stiprumas vidutiniškai „tiktai“ kiek tiek didesnis nekaip 100-tu kartu padidintas mūsų saulės šviesos stiprumas. Taip pat ir šios silpnesniosios Cefejidės neabejojamai priklauso prie Paukščių kelio sistėmos

Shapley ypač domėjosi Cefeidėmis, kadangi tokios žvaigždės pasitaiko ypatingais rutulio pavidalo žvaigždynais, kaikada turinčiais žvaigždžiu

miljonus ir sprendžiant iš jų sviesos stiprumo, esančias labai toli nuo mūs. Įvairios Cefejidės tame pačiame žvaigždyne tur beveik tą patį šviesos stiprumą; kituose žvaigždynuose, atvirkščiai jis labai įvairus. Tatai, natūringa, remiasi tuo, jog žvaigždynai ne visi esti lygiai toli nuo mūs. Cefejidžių pagalba Shapley apsprendė nuotolį tokių žvaigždynų, kuriuose įvyksta šitokių kitimų. Be to, jis paėmė tik su perijodu mažesniu kaip 24 valandos. Bet kadangi tokių daugely žvaigždynų nesti, jis palygino šviesos stiprumą šviesiausių nekintamų žvaigždžių su Cefejidžių stiprumo šviesa tokiuose žvaigždynuose, kur jų pasitaikė. Jis rado anas vidutiniškai 3,53 kart stipriau šviečiant už šias. Šio skaitmens pagalba jis galėjo tuomet apspręst ir laisvų nuo Cefejidžių žvaigždynų nuotolį. Jis pasinaudojo dar trečiu metodu, imdamas visus žvaigždynus turint lygų skersmenį apie 65 šviesmečių. Trys metodai davė labai gerai susiderinamų rezultatų. Rutulio pavidalo žvaigždynai sudaro sistėmą didžiausio skersmens mažiausia 300.000 šviesmečių, kurio vidurio punktas yra per kokius 65.000 šviesmečių nuo saulės. Mums artimiausias, omėga Centauruose yra 23.000 šviesmečių toly, tolimiausias, naujame generaliniame kataloge 7006 Nr., 220.000 šviesmečių tolio. Šie žvaigždynai yra susitelkę simetringai aplink vidurinę Paukščių kelio sistėmos plokštumą, taip jog jos labai retai esti arti galaktinio polio. Įsidėmetinu būdu, jų beveik visai trūksta tarpe dviejų plokštumų, esamųjų 6.000 šviesmečių toly nuo vidurinės Paukščių kelio sistėmos plokštumos. Todel Shapley mano jas esant gėnetiniam santyky su mūsiške Paukščių kelio sistėma. Apskritai ėmus, jos juda priešais mus (septyneta iš dešimties ištirtųjų atvejų) milžinišku greitumu, vidutiniškai 144 km. sekundėje. Dveitas nuo mūs tolsta, viena 225, kita 10 km. sekundėje. Viena juda taip reliatingai menkai priešais mus, jog ją galime laikyti stovinčia.

Charlier'as buvo taręs, jog rutulio pavidalo žvaigždynai, kadangi jie orijentuoti Paukščių kelio artumoj, priklauso jo, ir todel manė juos stovint maždaug tam pačiam reliatingai mažam nuotoly, kaip jo tirtosios elio žvaigždės, t. y. mažiau nekaip 2000 šviesmečių, tuo tarpu pasak Shapley'o jų nuotolis 100 sykių didesnis. Tokiomis aplinkybėmis buvo pageidaujama atlikt naujas šių dydžių apskaitymas. Tą kaip tik atliko Lundmark'as Upsaloj, iš dalies taikindamas kitus skaičiavimo pagrindus, negu Shapley'o turėtus. Jis rado Shapley'o rezultatus visai patvirtintus.

Lundmark'as nesitenkino šiuo patvirtinimu. Jis žengė žingsnį tolyn ir bandė apspręst nuotolį sraigio pavidalo miglų, tankiausiai susibūrusių aplink Paukščių kelią polį. Išeinamuoju punktu jis paėmė naujas žvaigždes, žibančias kaikuriuose šių pabūklų, ypač jų gražiausiame, senai žinomose Andromedos miglose. Jis palygina jų šviesos stiprumą su „naujųjų žvaigždžių" Paukščių kelio sistėmoj šviesos stiprumu, kurias jis del kaikurių priežasčių tarė vidury esant tieka pat nutolusias kaip 13 dydžio žvaigždes. Šiuo būdu jis rado Andromedos miglų tolį esant apie 600.000 šviesmečių. Jo skersmuo iš to turėjo būti 20.000 šviesmečių, arba apie septynis kartus padidintą lokalinės B-žvaigždžių grupės skersmenį. Taip pat Magdano debesiai, tur būt, yra panašūs padariniai, stovintieji į mus daug arčiau, būtent apie 60.000 šviesmečių toly. Jų skersmuo apie dveitą ar trejetą sykių didesnis nekaip lokalinės grupės skersmuo.

Dabar, Lundmark'as eina dar toliau ir pradeda imdamas kitas regimas miglas maždaug tokio pat dydžio, kaip Andromedos miglos. Iš to jis išveda vidurinį nuotolį šių jo stebėtų miglų vidutiniškai pasiekiant galvas apsukama skaičių—apie 20 milijonų šviesmečių!

Andromedos miglose ir puikiose Messier'o katalogo (Trikampio žvaigždėvaizdy) miglose 33 Nr. Lundmark'as rado kaikurias pavienes žvaigždes išsiskiriančias. Tarydamas šias žvaigždes šviečiant tiek pat aiškiai, kaip stipriausios šviesos žvaigždes Paukščių kelio sistėmoj, jis rado kalbamoms formacijoms nuotolį apie 500.000 ir 1.600.000 šviesmečių. Pirmasis skaičius gerai sutinka su aukščiau paduotu skaičium Andromedos migloms. Tad Lundmark'o apskaitymai turėtų būt labai artimi tikrumai.

Šie nauji tyrimai žmogaus žvilgį žvaigždėtam danguj tiek pat daug praplatino, kiek Kopernikas naujiesiems laikams prasidedant. Naujame amžiuj ir specijalinai paskutinį penkmetį plėtotė ėjo taip baisiai greitai, jog reikia laukt daugel detalių turėsiant pasikeist ir naujų prisidėt, iš ko didingas tyrimo įvykis pelnys tobūlybės ir grožio. Begalybė juk neišmatuojama, taigi mes niekada neįstengsim parodyt pasaulį tiek erdve, tiek mase esant beribį, bet šviesmečių milijonai, kuriais mūsų akyplotis staiga pralobo, rodo į tai, kad tiriamajai dvasiai nėra kitokių ribų, tik tosios, kurias pastato mūsų įnagių netobūlybė.

Svante Arrhenius

Pr. Dovydaitis

Redakcijos prierašas. Prie paskutinųjų šio straipsnio žodžių leidžiame sau pastebėt, kad mūsų žmonišku, taigi reliatingu atžvilgiu žvaigždžių pasaulis mums jau senai yra „beribis“ del savo milžiniškos erdvės. Bet koks bebūtų žvaigždžių pasaulio ribų praplėtimas, kaip jį parodo naujieji astronomijos tyrimo metodai ir teknikos įtaisymai, jie betgi visai negali išspręst absoliūtingojo pasaulio neribotumo.

Išgarsėjusiam švedų fizininkui kosmininkui čia išsitariant lyg ir už tokį absoliūtingąjį pasaulio beribiškuma, pastebim, kad esama ir kitaip manančių kosmininkų. Antai, įžymiausis paskiausiųjų laikų Amerikos astronomas S. Newcomb'as (Njukiombas † 1909) del to yra tarp kitko pasakęs: „Žvaigždžių sutelkimas, kurį vadinam pasauliu (universum) savo skėtrumo (ploto) atžvilgiu yra apribotas“ (The stars. A. Study of Universe. 1902, cit. iš Dresseli'o, Stimmen aus Maria Laach 76 t. 1909, 155 p.).

Iš įžymiausiųjų Eiropos astronomų, kurių lygų nusistatymą galėjom čia jau iš greitųjų patikrint, cituojam Kiel'o ūniversito profesorių ir tenykštės observatorijos direktorių Kobold'ą, kuris rašo: „Negali atsisakyt nuo žvaigždžių sistėmos apribotumo prisistatymo“... „Pakankamai tvirtu rodomasis mūsų pasaulio sutaisymo tyrimų davinys trumpais žodžiais duodasi, sakysim, taip išdėt: turinčioje ribą (endlich) sferinio pavidalo erdvėj yra išsklaidyti įvairios masės kūnai labai įvairaus fizikalinio stovio“. [Der Bau der Fixsternsystems, 1906, 206 ir 227 p. Taip pat ir Möbius-Kobold, Astronomie (Sammlung Göschen 529) II, 11 Aufl. (1911), 100 ir 101 p.].

Fizininko Isenkrahė's (Das Endliche und Unendliche, 1915) bandymas įrodyt begalinio skaitmens galimybę, taip pat reikia laikyt nepavykusiu. Begalybė galima tik kokybės (qualitas), bet ne kiekybės (quantitas) srity. Priežastinis (causal) galvojimas prieina tik prie vienos tikros begalybės; tai, būtent, tos, kurią vadiname Dievu. O visa, kas nėra Dievas, tai eina iš Dievo ir todel turi ribą.

Organizmo narvelis sąjungoj su kitais narveliais.

(*Antrasis bijologijos skyrelis*)

Pereitą kartą (34—42 pusl.) apžvalgavom santvarką ir gyvatos vyksmus kaikurių tokių organizmų — augalų ir gyvulių, — kurie susidėję tik iš vienų vieno narvelio. Betgi gamtoj narvelis savaimingu organizmu gyvuoja, palygint, tik rečiausiais atvejais, būtent, tik tais atvejais, kai yra kalbos apie tokias žemiausias, vienanarves gyvybes arba apie pačios pirmutinės daugianarvių organizmų plėtotės laipsnį, — apie kiaušinius ir sėklasiūlius (40 p.). Visais kitais atvejais narvelis stoja prieš mus tik nesavaiminga aukštesnės sudėtinės organizacijos dalim. Tokios organizacijos rodo visi vadinamieji aukštesnieji augalai ir gyvuliai, susidedantieji iš daugybės tokių elementinių dalelių — nesavaimingų narvelių. Šituo atžvilgiu dabar narvelį kaip tik žiūrėsim.

Nuo vienanarvio organizmo į daugianarvį.

Kaip narvelis iš savaimingo organizmo vienanarvėse gyvybėse patampa elementine sudėtine daugianarvio organizmo dalim, galim šitaip sekt.

Tuo tarpu, kai, apskritai ėmus, viename narvely esti tiktai v i e n a s narvelio branduolys, štai kaikurie vienanarviai iš spinduliuočių (R a d i o l a r i a) grupės — sauliukai (Heliosphaera) —, o paskui daugelis skyliuočių (Foraminifera) ir infuzorių tur po keletą branduolių, atsiradusių susiskaidžius vienam branduoliui. Tačiau šios gyvybių dalys laikomos vis dar tik vienanarvėmis. Apie daugelį narvelių kalbama tik tuomet, kai vieno narvelio taip pat ir protoplazminis kūnas susiskaido į daugiau dalių. Kai tas įvyksta, o nauji atsiradę narveliai neatsiskiria nuo kits kito, tai atsiranda n a r v e l i ų s ą j u n g o s, arba n a r v e l i ų k o l o n i j o s, kurių taip dažnai užtinkam d u m b l i u o s e (Algae) ir r i m b e l i n i u o s e (Flagellata). Siūleliai, plokštelės, tinkleliai, ryšulėliai ir suklekimu draugėj palaikomos narvelių masės yra tos svarbiausios lytys, kurių mums rodo žemesnieji dumbliai. Rutulio pavidalo laisvai plaukiojančios rimbelinių kolonijos neretas dalykas. Išsišakojusiais «gyvulių medžiais» dažnai rodosi kaikurios vienoj vietoj besilaikančios infuzorės (pav., Carchesium).

Ypač interesinga vienų tyrėjų į dumblius, kitų į rimbelinius priskiriamoji V o l v o c i n i ų giminė. Čion prideranti P a n d o r i n o s rūšis išdaro rutulio pavidalo iš 16 lygios rūšies bespalviame klekuty suguldytų narvelių kolonijų, turinčių vieną pulsuojamąjį tuštimą (vakuolę), klorofilo, raudoną «akies tašką» ir po du rimbeliu, kurių pagalba kolonija irdamasi juda. Visimas vyksta tuo būdu, jog arba kiekvienas narvelis tiktai susiskaido virsdamas nauja dukrine kolonija iš 16 narvelių (n e l y t i n i s v i s i m a s), arba skaidyba kilusieji 16×16 narvelių išspiečia, po dvejetą susituokia (kopuliuoja), kad paskui po rimties perijodo padarytų naujų kolonijų (l y t i n i s v i s i m a s).

Kitaip laikosi Volvox'o rūšis, išgarsėjęs Leeuwenhoek'o (1698 m.) surastasis «apskritainis gyvelis». Čia kolonija susidėjus iš šimtų mažų, maitinimui ir judesiui iš vietos paskirtų rimbelinių narvelių ir aprėžto visimo, arba gymulio, narvelių skaičiaus. Ir čia reikia skirt nelytinis visimas, kuriuo kiekvienas visimo narvelių išauga į naują koloniją, nuo lytinio visimo. Šiuoju visimu narveliai pasidaro įvairiai: iš dalies jie išauga į didelius, žalius nejudamus kiaušinio narvelius (makrogametus), iš dalies į ryšulėlius smulkelyčių, su dviem rimbeliais sėklos narvelių (spermatozojidų, mikrogametų). Iš «apvaisinto» kiaušinio narvelio kyla paskui lygiu būdu dukrinės kolonijos. Taigi, Volvox'o, visai atvirkščiai, ne taip, kaip Pandorinos, kolonijos narveliai susiskirstę į dvi grupes: į kūno narvelius ir visimo narvelius. Pandorinoj dar lygiai visų narvelių lygiu matu atliekamas darbas, Volvox'e tuo būdu jau paskirstytas įvairiems narveliams. Taigi, čia esama darbo pasiskirstymo. Sąryšy su darbo pasiskirstymu eina narvelių kūno suįvairėjimas, vadinamas narvelių diferencijacija.

Rods, darbo pasiskirstymo pradų jau esam užtikę ir pačiuose pirmuose apžvalgautuose vienanarviuose. Taip antai, pantapliuko „nasrai" priima maisto dalelių, susitraukiamasai tuštimas varo laukan netinkamą skystimą, kitos protoplazminio kūno dalys (blakstienai) yra skirti pasivaryt. Dabar matom tą darbo pasiskirstymą dar toliau einant Pandorinos ir Volvox'o narvelių kolonijose. O dar giliau siekiąs darbo pasiskirstymas ir greta jo einanti narvelių diferencijacija padaro, jog palaidai surištų narvelių kolonija virsta vienatingu organizmu, daugianarve gyvybe, kokios yra visi aukštesnieji augalai ir gyvuliai.

Darbo pasiskirstymas žmonių visuomenėj.

Narvelių diferencijacija organizmuose yra toks principas, kuriuo yra esmingai atsirėmęs organizmų pakilimas, kaip kad ir žmonių visuomenė to pat principo dėka kyla vis į aukštesnę kultūrą. Šį svarbų organizmų plėtotei suprast „fizijologinio darbo pasiskirstymo dėsnį" yra pirmutinis formulojęs Milne Edwards, o plačiausiai filosofingai ir kritingai nagrinėjęs Herbert'as Spencer'is.

Milne Edwards pirmiausia atkreipė dėmesį į tai, jog organizmui plėtojantis, skirstantis kūnui į organus ir audmenis, eina analogingi vyksmai, kaip ir žmonių visuomenės plėtotėj, kur, didėjant kultūrai, visuomeninis pavienių indyvidų darbo pasiskirstymas tampa vis didesnis, tobūlesnis ir įvykstąs labai įvairiu keliu. Iš čion ir „darbo pasiskirstymo" vardas iš žmonių visuomenės yra nukeltas į analoginius organizmų pasaulio reiškinius. Kadangi mūsų rūpimajam vyksmui organizmuose pavaizduot itin tinka kalbamasis darbo pasiskirstymas žmonių visuomenėj, tai į jį bent trumpai pažvelgsim.

Žmogus, kai jis bus izoliuotas (atskirtas) nuo kitų žmonių, kaip antai, Robinzonas savo saloj, bus priverstas pats vienas atlikt įvairiausius darbus savo gyvatos reikalams rūpint: turės tuo ar kitu būdu pats pasigamint maisto ir apdangalo, statytis pastogę, apsigynimui dirbtis ginklą. Jis panėšės į pavieniui gyvuojantį narvelį, kuris, kad gyventų, taip pat turi funkcijonuot įvairiomis linkmėmis.

Aukštesnį kultūros laipsnį žmogus galėjo pasiekt tik būdamas žmonių visuomenės nariu; susidedant su kitais žmonėmis, jame kaip ir radosi naujų gebėjimų, jo turimieji padėliai nuostabiu būdu išsi-

plėtojo didesnio tobūlumo, nes bendromis pajėgomis žmogus geriau galėjo suvartot savo reikalui gamtą. Atsirėmus visuomeninėj bendrovėj tarpusavio parama, pavienis žmogus dabar gali savo darbą koncentruot viena kuria linkme, ko pirmiau nesekė padaryt, ir dažnu to paties darbo pratimu įgaut jam didesnio derėjimo; tuo būdu jis be didesnių pastangų viena linkme gal atlikt daugiau ir tobūlesnio darbo, turimą iš čion perteklių atiduot kitiems ir už tai iš anų gaut vertybių, pagamintų jo paties nedirbamu darbu.

Juo darbo pasiskirstymas gauna reikštis įvairesnėmis linkmėmis ir juo labiau plėtojasi tarp atskirų indyvidų artimesnis juo atsirėmusis tarpusavio santykis, — juo veikiau visos bendrovės gyvata pakyla ant aukštesnio laipsnio, juo aukštesnės atsiranda kultūros.

Tačiau didesnio tūrio darbo pasiskirstymo plėtotei dar reikalinga, kad žmonių visuomenė turėtų sudarytų tvirtesnių ir pastovesnių santykių su aplinkine gamta, nes tik šiuo būdu išorės pasaulis gal padaryt diferencijuojamos veikmės (įtakos) atskiriems bendrijos nariams; tai yra ir su organizmo narveliu (žiūr. žemiau).

Bastuoklių (nomadų) ir medžioklių tauta, dažnai kaitanti savo gyvenamąją vietą ir del to su aplinkine gamta turinti tik nepastovių santykių, netur progos imtis giliau siekiančio darbo pasiskirstymo. Tokio pasiskirstymo ima rastis žingsnis po žingsnio, kai tik kuri tautos gentis virsta sėsliais gyventojais ir maisto gavimo ir gyvatos palaikymo reikalui ima naudot įvairius atvejus, kuriais, jam pasiteikia aplinkinė gamta su savo gausiais turtais. Vienas ima dirbti žemę, kad daugiau iš jos vaisių gautų, kitas augina gyvulių, kitas, apsigyvenęs paupy ar paežerėj, žuklauja, kitas medžioja... nelygu vieta, kur kas įsikūręs. Veikliai prisideda pirklių luomas, tarpininkaut kultūros darbo vaisių pasikeitimui tarp atskirų, didesnėj apygardoj gyvenančių išsiskirsčiusių viengenčių. Plėtojantis prekybai, pamažu išauga ir prekyvietės, rinkos, nusitiesia prekybos keliai ir pasigaminamos transporto (gabenimo) priemonės. Žuklio valtis virsta laivu, kuriuo prekybai tarpininkaujama didesniam toly ir į prekyvietę pargabenama iš toli mainu įgytieji produktai.

Tuo būdu taikindamasi į įvairius gyvenamos šalies teikiamus gamybos atvejus, žmonių visuomenė, jau būdama ant žemųjų kultūros laipsnių, pasiskirstė į žemdirbius, gyvulių augintojus, žuklius, pirklius, jūreivius ir t. t., į kaimų ir miestų gyventojus. Pasiskirsčiusi darbą, ji galėjo daugiau išnaudot aplinkinės gamtos turtus; del darbo produktų pasikeitimo vieni visuomenės nariai ėmė priklausyti kitų ir drauge kilo ant aukštesnio laipsnio gyvatos palaikymas, mitimo, apsidengimo ir gyvenimo būdas. Toliau, vietoj nomadų gyventojų prilygstamybės vienų kitiems rados visuomenėj įvairiopos struktūros, žemdirbiams, galvijų augintojams, medžiokliams, žukliams, pirkliams, jūreiviams ir k. skiriantis nuo vieniems kitų savo skirtingais gyvenimo papročiais, gebėjimais ir karakterio ypatybėmis.

Kartą prasidėjusis vyksmas, kurs iš prilygstamų dalių daugumos kuria neprilygstama, tūlais atvejais rodos nesulaikomai žengia tolyn, vesdamas vis į naujas komplikacijas (painėjimus). Kiekvienas žino, jog plėtojantis kultūrai, darbo pasiskirstymas ir su juo surišta žmonių visuomenės diferencijacija kultūringose valstybėse nuostabiai išaugo, nors dar toli gražu nepriėjo savo galo. Žmogus išmoksta imt iš gamtos vis naujų turtų, ir kiekvienas tos rūšies su išoriniu pasauliu sumegztas naujas santykis yra priemonė naujam darbo pasiskirstymui, naujai diferencijacijai ir tolesnei kultūros pažangai. Pav., kurios šalies žemėj užtikus gausingų akmens anglių ar geležies

naugių gulyklų arba brangiųjų metaių gyslų, tuojau platūs tos šalies gyventojų sluoksniai imasi kasyklų ir mašinų fabrikavimo darbo. Ir kasmet nauji atradimai gamtotyros dirvoj sukurdina čia vieną, čia kitą industriją (stambiąją gamybą) su naujais ypatingais darbo būdais, keminius, elektroteknínius fabrikus ir t. t.

Kiek laimi žmonių bendrija iš darbo pasiskirstymo, galim vaizduotis, palyginę jos gyvenimą su bet kurio didelio fabriko darbo eiga: čia vieni darbininkai tiktai kursto ugnį, teikiančią visą fabriko varomąją jėgą; kiti žiūri ir patarnauja mašinoms, kurios tą jėgą apkeičia, įstatydamos ją į reikiamąjį darbą; kiti pritaiso mašinoms sudirbti žaliąją medžiagą ir t. t., kol galiausiai paskutinieji darbininkai gatavus dirbinius sukrauna ir siunčia pardavėjams. Kadangi čia kiekvienam darbininkui tenka dirbt tiktai vienas kuris darbas, jis jį atlieka ne tik sparčiau, bet taip pat geriau ir tobūliau, nekaip kad jei kiekvienas atskiras darbininkas pats atliktų visus darbus. — Taip yra ir plačios žmonių visuomenės ir valstybės gyvenime.

Ir čia kiekvieno darbo specijalistai, dirbdami tiktai savo darbą, visada jį atliks greičiau, geriau ir tobūliau nekaip nespecijalistai, kito darbo žmonės. Tad kaip tik yra be galo svarbu visuomenės ir valstybės gyvenimui atatinkamas jos narių gabumams ir pašaukimams darbo pasiskirstymas. Kitaip, jame negalės būt jokios pažangos, o išeis tik kaip gulbės, lydžio ir vėžio pasakėčioj...

Darbo pasiskirstymas daugianarvėse gyvybėse („narvelių valstybėse").

Darbo pasiskirstymas žmonių visuomenėj ir jos indyvidų viens kito priklausymas rodo toli einančio panašumo ir aukštesniojo organizmo narvelių santykiuos. Del to daugianarviai organizmai net pažymimi „narvelių valstybėmis". Šitokia „valstybė" yra susidėjus iš didelio įvairių rūšių narvelių skaičiaus, atatinkamai įvairiopam narvelių darbui, kurį atlikt reikalauja išorinės organizmo gyvatos sąlygos. Taigi ir čia esama aiškaus darbo pasiskirstymo.

Kaip kultūringose valstybėse darbo pasiskirstymas siekia labai toli ir vis dar gal labiau komplikuotis (painėt), taip ir aukštesniųjų gyvulių kūne jis tikrai yra nuostabiai įvairus. Čia vieni narveliai patapę itin kraupūs arba šviesai, arba garsui, arba mekaniniam palytėjimui, arba šilimai, arba keminei medžiagai dujų ar skysčio būvy. Kiti įgali susitraukdami kaityt savo lytį; vėl kiti pasidaro virškinimo syvų tokios ar kitokios rūšies, syvų angliagidratams, baltymams ir riebalams virškint; dar kiti yra apsaugai, kiti atramui, dar kiti maisto syvų transportui, kiti visimui ir tt. Taigi iš darbo pasiskirstymo eina narvelių diferencijavimas įvairiomis rūšimis: jutimų ir dirksnių narveliai, raumenų narveliai, liaukų narveliai, galį vėl būti seilių, skreplių, tulžies, taukų, pieno, inkstų ir k. narveliais, gausingi atramos substancijų (klekučių, kremzlių, kaulų) narveliai, indų narveliai, visimo narveliai ir tt.

Kaip toli eina narvelių darbo pasiskirstymas aukštesniuos daugianarviuos organizmuos, matome žvilgterėję nors ir į savo pačių kūną (jame narvelių yra daugelis bilijonų): čia pačiu paviršium einą narveliai sudaro veiklų apsaugos apdangalą (odą) vidaus narveliams, kurių viena dalis tiktai sudirba maistą (virškinimo įnagiai), tuo tarpu kita dalis yra pasiėmusi aprūpint kūną deguonim (kvėpavimo įnagiai). Vėl kiti narveliai sudaro visam kūnui atramo griaučius (kaulai ir kremzlės) arba atlieka įvairiausių judėjimų

(raumens), arba pagaliau verčia santykiauti su vienas kitomis visas atskiras kūno dalis (dirksniai).

Narveliai, susijungdami draugėn, gali, nelyginant, specijalizuotis tiktai vienam kuriam darbui; plėtodamiesi tiktai viena kuria linkme, jie padidina savo gebėjimą tąja linkme; o kurį darbą šie narveliai nustoja gebėję atlikt, tą atlieka kiti, bet vėl tik šiojo vieno darbo „specijalistai".

Pav., atskiras augalo narvelis negal pamest savojo klorofilo aparato, nes be jo augalo protoplazma negalėtų pasidaryt gyvavimui, augimui ir visimui reikalingos medžiagos; todel tokio išorės pasaulio įtakoj, kuri ardo klorofilo aparatą, narvelis turi žūt. O daugianarviuose augaluose matom esant vidury šakų ir šaknų narvelius be klorofilo, sau nepakenkiant. Arba pavyzdys iš gyvulių srities. Atskirai gyvenąs narvelis niekada negalės paverst, kaip viršutinės odos narvelis, viso savo kūno ragine substancija, arba kaip raumenų strikta — kontraktiline substancija, nes toks vienpusiškas išsiplėtojimas nėra galimas, nesuskurstant jos kitoms funkcijoms ir nepakenkiant jos visai organizacijai. Todel atskirai gyvuojąs narvelis visais atospyriais išorinio pasaulio įtakai ir visomis pakaitomis, kurios ją ištinka, visąda tur išsilaikyt visų gyvatai einančių funkcijų pusiausvyroj. Čia kaip tik yra ta paprasta priežastis, kodel atskirai gyvuojančiuos narveliuos nėra tokio vienašališko funkcijų išsiplėtojimo, kokis įvyksta augalų ir gyvulių narvelių grupėse. Todel ir karakteringų struktūrų specifingiems tikslams, kaip raumenų ir dirksnių fibrilių, atramos substancijų ir k. vienanarviuose esti tik menkiausių pradų. O sąjungoj su kitais narveliais darbo pasiskirstymo dėka narvelis įgali padaryt toli einančių metamorfozių, išsilavint vienašališkai tam tikroms darbo lytims ir tuo pajėgt tokio darbo atlikt daugiau ir geriau, kaip kad pajėgia atlikt protoplazma vienanarvėj gyvybėj. Pav., raumenų narvelių produktai, raumenų fibrilės, rodo daug didesnio kontrakcijos gebėjimo nekaip narvelio protoplazma, dirba sparčiau ir energingiau. Daugianarvių oda daug stipresnė, nekaip vienanarvių. Tas pat ir su kitomis daugianarvių gyvatos funkcijomis lyginant jos su tomis pat vienanarvių funkcijomis. Taigi ir organizme, kaip ir žmonių visuomenėj, d a r b o p a s i s k i r s t y m a s p a d e d a d a u g i a u i r g e r i a u d a r b ą n u d i r b t.

Lygiai funkcijonuoją (lygų darbų atlieką) narveliai aukštesniųjų organizmų kūne yra sutapėję draugėn grupėmis, kaip kad lygaus pobūdžio darbą dirbą žmonės jungiasi į luomus ir profesijos sąjungas. Tokias lygios lyties ir lygiam darbui įtaisytų narvelių sąjungas, ar grupes, vadinam a u d i n i a i s. Tąja prasme kaip tik kalbam apie dangovės, atramo, raumenų, ryšių, dirksnių ir k. audinius. Daugelis audinių vėl sutapėja į aukštesnius vienetus, į o r g a n u s (žiur. gale).

Dar kartą palyginkim žmogų — visuomenės narį — su daugianarvio organizmo narveliu. Ir žmogus, lygiai kaip narvelis, darbo pasiskirstymo vyksme (procese) pasidirbdina sau ypatingų darbo priemonių ir įnagių, žinoma, iš dalies principingai kitu būdu. Narvelis savo paties kūno substancijoj ir iš tos pačios substancijos susikuria ypatingiems darbo tikslams atatinkamų struktūrų, k. a. raumenų ir dirksnių fibrilių, rišamųjų audinių striktų, keminiu atžvilgiu įvairių atramo substancijų rūšių ir k.; žmogus taip pat įgauna ypatingų, darbui atlikt reikalingų gabumų; bet tikrąsias darbo mašinas ir įnagius jis moka išgaut iš išorinės gamtos, darytinai pasidirbdindamas jų iš geležies, stiklo ir kitos neorganingos medžiagos arba iš medžio ir kitų priemonių, kurių jam teikia taip pat organingoji gamta. Telegrafo ir telefono vielos tampa visuomenės organizmo dirksniais, kurie dideliam toly betarpiškai ir greit suriša visas jo dalis. Atatinkamai augalų syvų takams

ir gyvulių kraujo indams, pasidirbdina jis sau ypatingus transporto kelius maistui ir prekėms apsikeisti, plaukiojamus perkasus, vežimų, garo ir elektros kelius. Nesuskaitomos yra mašinos, įnagiai ir instrumentai, padaryti ypatingoms visuomenės funkcijoms atlikt, nesuskaitomai daugybei vartojimo dalykų fabrikuose gamint, kaip antai ginklų apsaugai, padedamųjų priemonių sistemingam mokslingam gamtos tyrimui ir k.

Kaikurie reiškiniai iš narvelių darbo pasiskirstymo. a) Kaip žmonių bendrijoj reikalingi tam tikri įstatymai, kad atskirieji asmens negyventų savavalingai, kaip fabriko darbas gal gerai eit, tiktai jei kiekvienas darbininkas laikosi nustatytos darbo tvarkos, taip ir gyvulio ir augalo kūno narvelių sąjungoj kiekvienas narys tur d i r b t v i s o o r g a n i z m o g e r o v e i. Jei taip nėra, jei svarbus narys liaujasi dirbęs, tai visame organizme atsiranda netvarkos ir prasideda trikimas: tokių kliuvinių organizme vaisius yra liga arba net ir mirtis.

b) Toliau, kaip aiškiai matyt valstybėj ar fabrike, darbo pasiskirstymu žmonės darosi v i e n a š a l i a i. Taip antai, mokslininkas arba pirklys nepastatys namų, nepasisiūs drabužių; mašinkurys negal pataisyt mašinos suirimų, ir p. Taigi, atskiri valstybės piliečiai arba fabriko darbininkai pareina nuo kits kito. — Lygiu būdu darbo pasiskirstymo vaisius narvelių valstybėj yra kaikuris atskirų narių v i e n a š a l i š k u m a s ir p a r e i n a m y b ė (p r i k l a u s y m a s). Taip antai, mūsų raumenis sudarantieji narveliai pajėgia tik judėjimus atlikt. Kiti narveliai tur už juos virškint, kiti priimt deguonį, kiti paremt ir laikyt jų minkštą masę. Taigi kiekviens audinys gal tik v i e n ą darbą atlikt.

c) Tiktai viena narvelių grupė narvelių valstybėj yra išlaikiusi kiek savarankiškumo; tai yra k r a u j o k ū n e l i a i. Žmoguje ir stuburiniuose jie esti dviem lytim, raudoni ir balti (leukocitai). Baltųjų daug mažiau (žmoguje vienam baltam pareina 3—400 raudonųjų!). Raudonieji yra maži, raudongelčiai skridinėliai, kurių tokia daugybė yra bespalviame kraujo skysčiuj, jog suteikia jam žinomą raudoną spalvą. Baltieji, atvirkščiai, yra bespalviai pabūklai, kaip ameba, nuolat kaitą savo lytį ir laisvai judą. Indų sienos nestabdo jų keliavimo; jie prasiskverbia pro menkiausius tarpelius, kad patektų į kitą kūno vietą. Visi kiti narveliai to padaryt negal, nes jie yra susijungę tvirtomis sąjungomis.

Apie daugianarvių gyvulių narvelius, audinius ir organus apskritai.

Apžvelgę paprasčiausią organizmų laipsnį vienanarviuose ir su darbo pasiskirstymu pirmąją einamąją narvelių diferencijaciją, dabar eisim žiūrėt pirmutinės narvelių audinių ir plėtotės daugianarviuos gyvuliuos, drauge atsižvelgdami ir į žmogų.

Pirmieji embrijoninės plėtotės vyksmai. Kaipo taisyklę, gyvulio organizmą mes matom atsirandant iš vienų vieno (apvaisinto ar neapvaisinto) narvelio, k i a u š i n i o n a r v e l i o, nesustojama narvelių skaidyba. Kadangi nepabaigtas plėtotės produktas vadinamas „embrijonu“, tai kalbama apie „embrijoninę plėtotę“, atvirkščiai „poembrijoninei plėtotei“ (išėjus iš kiaušinio arba gimus). Plėtotės pradžia pažymima k i a u š i n i o „v a g o j i m u“, kadangi toj plėtotėj atsirandančios narvelių ežios kiaušinio paviršiuj daugiausia atrodo, kaip vagos. Paprasčiausias vagojimo davinys yra

pirmiausia narvelių krūva (Morula) ir paskui tuščiaviduris rutulys, kurio siena yra susidarius iš vieno lygios rūšies narvelių sluoksnio (Blastula); šitie plėtotės laipsniai pirmiausia įstebimi daugely bestuburių gyvulių. Dažnai betgi, taip ir lancetinės žuvies (Amphioxus arba Branchiostoma), blastulos sienoj jau galima atskirt mažesni ir didesni narveliai, pirmieji su nedaugiu, paskutinieji su daugiu «maitinamojo trynio». Šio gyvulio, kaip ir daugeliu kitų atvejų, tolesnė plėtotė eina tuo būdu, jog blastulos siena mažanarvy poly savotiškais augimo santykiais įsmunka ir tol vis grimsta, kol visai prieina vidurinę konveksingai paliekamos rutulio dalies pusę. Tuo būdu atsiradęs plėtotės laipsnis vadinamas gastrula, jos tuštuma — pirmuoniai viduriai, kiaurymė — pirmuoniai nasrai. Tuo pasiekta toks organizacijos aukštis, koks jis dar artimai yra išlikęs gėlų vandenų polypo, susidėjusio iš ryko dvilype siena (su nasrų kiauryme) ir apskritai augališkų gyvulių (Coelenteratae). Išviršinis gastrulos narvelių sluoksnis vadinamas ektoderma (=paviršiaus óda), vidaus sluoksnis vadinamas — entoderma (=vidaus oda). Šiam laipsny gyvuliui išėjus iš kiaušinio apdangalo, ektoderma savuoju blakstienuotu paviršium pasiima atlikt «buožgalvio» judėjimą iš vietos, o entoderma — virškinimo, dažnai taip pat visimo uždavinius (gamindama gymulio narvelių). Prie dviejų «gymulio skilčių», ektodermos ir entodermos, visų gyvulių aukštesnių už augališkuosius dar prisideda vidurinis sluoksnis, arba mesoderma (mezodermė). Jis įvairiais būdais (atsilenkimu, atskilimu, narvelių įkeliavimu) išeina iš entodermos ir pirmiausia išplėtoja muskulatūrą (raumenyną), griaučius, kraujo kelius ir t. t.

Taip nepainiai pirmieji plėtotės vyksmai eina tik menkatrynių kiaušiniuos. Kaip maitinamasis trynys daro plėtotei įtakos, gal pavaizduot varlės plėtotės pavyzdys. Klekučių lukštu apgaubtas varlės kiaušinis viršutinėj pusėj yra juosvas, apatinėj—gelsvas. Apverstas kiaušinis atsikreipia į pirmąją padėtį, kadangi svaros punktas nesutampa su kiaušinio vidurio punktu. Mat, protoplazmoj įguldytasis maitinamasis trynys yra sunkesnis už protoplazmą ir guli didumoj gelsvai nudažytam kiaušinio šone. Dvi pirmosios vagojimo plokštumos stovi statmenos ir guli viena antrai statmenai; jos suskaido narvelį į lygaus didumo keturias dalis. O trečioji plokštuma guli aukščiau kiaušinio centro punkto, ir dabar esamame narvelių aštuonete atsiskiria keturi maži menkatryniai (netryningi) ir keturi dideli tryningi. Kadangi šviesiajame kiaušinio poly (pūčkoj) narvelio skaidybos greitis dar palėtėja, tai pagaliau blastula pasidaro iš įvairiaus didumo narvelių, kurių didžiausieji guli apatiniam, mažiausieji — viršutiniam poly. Skerspjūvis rodo sieną esant ne vieno sluoksnio, kaip amfijokso, ir ypatingai didelę maistingą narvelių masę (trynio narvelius) gulint žemutiniam poly. Apatinės pusės tryningumas padaro įtakos ir gastrulos pasidarymui; pabaigtieji pirmuoniai nasrai galiausiai pasirodo užkimšti trynio narvelių, kaip kamščiu.

Dar žymiai kitaip eina pirmoji paukščio plėtotė, kurią imam tolesniuoju pavyzdžiu. Paukščio kiaušiny matyt tarp lukšto ir plėvės pirmiausia skystas baltymas ir jame, tarsi kabodamas panašioj į virveles masėj, geltonas trynio rutulys. Šis švelnia plėve apvyniotas rutulys padaro tikrąjį narvelį. Kitos sudėtinės dalys yra priedai, prisidėjusieji paukščio kiaušinio leistuve. Trynio rutuly matyt mažas baltas skridinys iš protoplazmos (gymulio skridinys, turįs narvelio branduolį); visa kita yra tik maitinamasis trynys. Vienašališkas sukrovimas kiaušiny maitinamosios masės, ką jau rodė varlės kiaušinio pavyzdys, taigi paukščio kiaušiny su savo daug

didesniais maisto ištekliais, yra pasiekęs kraštutinumą; protoplazma todel apsiriboja tik viršutiniame kiaušinio poly, ir visi plėtotės vyksmai įvyksta tik gymulio skridiny.

Audinių rūšys. Išsiplėtojęs organizmas, pagaliau, rodo turįs didelį skaičių labai įvairių narvelių audinių. Iš darbo, kurį narveliai atlieka, jie esti įvairios lyties ir sutapėję su vieni kitais tam tikru būdu. Visi audiniai, paprastai, skiriami į keturias grupes su pogrupiais.

1. **Sluoksniniai audiniai (epitelės).** a) Jei kuriuo nelaimingu atsitikimu nugremžiama kiek odos, aptraukiančios mūsų kūną, tad visoks palietimas po ja esančių dalių sukelia skausmo. Dažnai net atsiranda uždegimo tol, kol ši vieta vėl apsitraukia oda. Tas pat ir su paviršiais tuštumų, esančiųjų žmogaus kūno viduj, kaipo burnos tuštuma, žarnų vidus, kraujo indai ir p. Jos taip pat išklotos (nors ir plonesne) oda. Tokios apsaugos reikalingas ir gyvulių kūnas, kurio todel išoriniai ir viduriniai paviršiai lygiai apvilkti „saugojamaisiais apdangalais". Šie apdangalai susideda iš storesnių ar plonesnių sluoksnių (todel pavadinimas „sluoksniniai audiniai") narvelių, su vieni kitais sujungiamų mažuma jų pačių išskiriamosios „kito masės" — panašiai kaip sienų akmens ir plytos sujungiamos cementu. Šios lyties audinys yra pirmutinis pasirodąs gyvulio kūne ir daugiausia susidėjęs iš aiškiai nuo viens kito atskirų narvelių.

b) Kadangi sluoksninis audinys dengia išorinius ir vidurinius kūno paviršius, jis yra labai tikęs šalint iš kūno tiek nenaudingai arba ir kenksmingai medžiagai, kiek ir išskirt kaikuriems gyvybės vyksmams reikšmingai medžiagai. Pirmosios rūšies darbą atlieka, pav., žmogaus kūno inkstai ir prakaito liaukos, antrosios — virškinimo (seilių, skrandžio, kepenų ir k.) liaukos, teikiančios virškinimui reikalingų syvų. Šio įvairaus darbo atlieka arba tik atskiri kūno narveliai, liaukiniai narveliai) arba ištisos audinių dalys, l i a u k o m i s vadinamos. Liaukos paprastai atrodo, kaip maži rykai, įgrimstą į po jais gulintį audinį. Šie rykai vėl gali turėt įsmukimų, ir (kaip kalbėtųjų virškinimo liaukų) atsiranda didelių, daugumoj šakotų liaukinių kūnų. Kadangi atskirtoji medžiaga tur būt išgabenama laukan arba ištuštinama kūno tuštumose (burnos tuštumoj, grobuos), tai liaukose, paprastai, esti dar tolesnio darbo pasiskirstymo: jų galai išskiria syvų, o kitos dalys sudaro žarnas pagamintiems skysčiams nuleist.

2. **Atraminiai, arba rišamieji, audiniai.** Jei narveliai visu savo paviršium išvaro laukan daug daugiau „kito masės" kaip sluoksniniai audiniai, tai gal pigiai atsitikt, jog jų pačių masės tampa mažiau nekaip išmestosios masės. Tuomet rodos, lyg jie būtų į šią vadinamąją t a r p i n ę (ar p a g r i n d i n ę) s u b s t a n c i j ą įsigulę, panašiai, kaip razynos (t. t. uogos) pyragų tešloj. Šios rūšies audinys yra vadinamas, apskritai ėmus, „atramo (arba atraminiu) audiniu" (kodel?—tuoj pamatysim!). Del reikiamo jam atlikt uždavinio, tarpinė substancija yra labai įvairios sudėties. Todel vėl skiriamos gausingos atramo audinių lytys, kurių svarbiausios yra šios:

a) Pjaunant naminius gyvulius matyt, jog pav., plaučiai ir širdis arba skrandis, grobai, kepenos, inkstai ir tt. krūtinės ar pilvo tuštumoj neguli laisvai. Kaip į tarpą trapių pokuojamų daiktų yra dedama šieno, skiedrų ir p. d., taip pat erdvė tarp minėtųjų kūno dalių pripildyta minkštos, elastingos masės. Toliau, šios dalys yra stipriai surištos virvėmis (pasaitais) tarp savęs, kaip ir su sienomis tuštumų, kuriose jos guli, ir visą gyvenimą išlaiko savą vietą. Ir elastingoji masė ir pasaitai susideda iš audinio, dera-

mai pavadinto rišamuoju audiniu. Taip pat visi kiti gyvulio kūno organai apvynioti rišamojo audinio masės, jos pripildyti visi tarpai ir ja surišamos su viena kita visos dalys. Atskirais atvejais, kur reikia atlikt uždaviniai, rišamasis audinys, rodos, yra labai įvairus. Žmogaus ir stuburinių kūne jis ypač rodosi „striktinio rišamojo audinio" lytim. Jis randas tuo būdu, jog skiriamoji substancija susiskaido plonais siūleliais (fibrilėmis), tarp kurių narveliai (arba jų likučiai) įbarstyti, kaip neregimi kūneliai. Iš šio audinio yra susidėję visos gyslos, juostos ir apatinė oda.

b) Kai tarpinė substancija gauna didesnio stiprumo, kaip, pav., kremzlėj, tai atramo audinys labai tinka teikt aitramo visam kūnui arba bent atskiroms jo dalims. Kremzlažuvių kremzlė sudaro visus griaučius; mūsų kūne paremia ausies kaušelį, gerklę ir kitas dalis ir sutinkamas dar šiaip visame kame. Kremzlinio audinio tarpinė substancija virinama teikia kremzlinių klijų. Jos yra tiek daug, jog ją pagaminusieji narveliai atrodo skyrium ar grupėmis sugulę joje, kaip saloje.

c) Dar didesnio stiprumo laipsnį rodo kaulų audinys, žmoguj ir stuburiniuose sudaręs didžiausią kūno atramą—griaučius. Jo tarpinė substancija, ištaisyta druskomis [žmogaus kokia $^{9}/_{10}$ $Ca_3(PO_4)_2$, kaip ir $^{1}/_{10}$ $CaCO_3$ ir $Mg_3(PO_4)_2$]. Nuo didelės daugybės kalkinių druskų pareina kaulo audinio stiprumas, kuris spaudimo atžvilgiu yra panašus į kalamosios geležies stiprumą. Rūkštimis druskas pašalinus, palieka organinga tarpinė substancija kaipo elastinga, lanksti masė pirmuonės kaulo lyties. Virinama ji teikia kaulų klijų. Sudeginus kaulą, palieka tik druskos. Narveliai įbarstyti į tarpinę substanciją. Jie gausingomis ataugomis susirišę tarp savęs ir su einančiais kauluose kraujo indais. Todel, net pro kiečiausią kaulą gal prasisunkt su krauju atvedamas maisto skysčius, nes pačiame kaule nėra gyvybės veiksmų, kurių žinome atskiram narvely. Auga kaulas ne taip, kaip kremzlė, tik savo paviršiuj dar jaunais kaulo narveliais (osteoplastais).— Ypatinga kaulo rūšis yra dramblio ilčių kaulas, kuriame kaulo narvelių atžalos yra išaugę ilgais gretimais vamzdžiais.

d) Prie šios rūšies audinių priskiriamas dar taukų audinys. Nuo kitų rišamųjų audinių jis skirasi nebuvimu jame tikros tarpinės substancijos. Jis yra susidėjęs iš apskritų, švelniomis sienelėmis narvelių, kurios yra beveik visai pripildytos taukų lašelių.

3. Raumenų audiniai. Kaip esam matę ameboj ir baltajame kraujo kūnely, gyvulio narvelis tur ypatybės atlikt judėjimų. Daugianarvių gyvulių kūne šį gabumą betgi tur tiktai raumenų audinio narveliai, betgi del to, kaip jau aukščiau minėjom, labai aukšto laipsnio. Judėjimai čia eina tiktai viena kuria linkme: raumenų narveliai, mat, tur tiktai gebėjimo sustorėt ir suplonėt, arba—kas yra tas pat—sutrumpėt ir pailgėt. Šie narveliai esti arba pavieniui, arba susijungę didelėmis masėmis, raumenimis, sudarančiomis žmogaus ir gyvulių kūno „mėsą" ir atliekančiomis visus kūne ir kūno judėjimus.

a) Paprasčiausia lytim raumenų audinys yra daugiausia iš ilgai ištysusių, varpstės pavidalo narvelių, vadinamųjų lygių raumenų striktų („lygių", atvirkščiai „skersadryžėms"; žiūr. žemiau). Iš tokių striktų daugiausia susidėję bestuburių gyvulių raumens, be nariakojų; stuburinių ir žmogaus jie yra prie vidurinių dalių (išėmus širdį), kurių raumenų nevaldo valia.

b) Kituose raumenų narveliuose branduoliui susiskaidžius į daugel gabalėlių, protoplazma suskilo į daugel gretimų skridinėlių, kurie, būdami

susidėję iš įvairios medžiagos, ir šviesą įvairiai įlaužia. Todel šie raumenų narveliai atrodo skersai dryži ir pažymimi skersadryžėmis raumenų striktomis. Iš tokių striktų yra susidėję nariakojų raumens, kaip ir dauguma stuburinių ir žmogaus raumenų.

4. Dirksnių audiniai. Žmogaus ir stuburinių galvos ir nugaros smagenose, kaip ir tam tikrose daugumos bestuburių gyvulių vietose, gausingai yra narvelių, išaugusių daugeliu atžalų ir vadinamų dirksnių narveliais. Iš išsišakojusių, kaip medžio, atžalų, daugiausia viena labai ilga. Ji pažymima kaipo dirksnių strikta. Daugel tokių striktų susideda draugėn ir sudaro dirksnius. Apie jų uždavinius ir reikšmę kalbėsim atskirai.

Organai ir organų sistėmos. Žemesniuos gyvuliuos reikiamąjį darbą atlieka tiktai vienų viena audinio lytis. Bet aukštesniam laipsny tokiam darbui atlikt susijungia po keletą audinių į vieną organą. O keletas organų, atliekantieji panašius arba tarp savęs susirišusius uždavinius, dažnai rodo daugiau ar mažiau uždaros organų sistėmos (pav., dirksnių sistėma).

Organų ir jų sistėmų santvarka gyvulių kūne rodo dvejopo įvairaus plano—spinduliuotai ir dvipusiškai simetringo. Pirmojo plano ryški lytis randama tik vandeny gyvenančiomis tuščiagyvių ir dygiaodžių apskritimis. Dvipusiškai simetringi yra visi aukštesnieji gyvuliai.

Organo sąvoką yra fizijologinė; taigi organas pažymimas tam tikra funkcija (darbo atlikimu). Taip antai, mūsų akis susidėjus iš visos eilės audinių (šviesos kiršinimams priimt, spinduliams įlaužt, apsaugai, judėjimui, maitinamajam kraujui pristatyt), kurie drauge betgi yra tam pačiam tikslui, būtent, regėjmo funkcijai. Taigi didžiausias organo sąvokos pažymys yra jo didžiosios funkcijos vienatiškumas (vienybė). Todel, pav., galvos, nors ji yra visai atskira sudėtinė kūno dalis, negalima vadint „organu"; tikriau sakant, ji yra daugelio labai įvairių organų turėtojas. Taip pat žalias augalo lapas tebus, tikrai sakant, organas fizijologine prasme, nes jo darbas yra labai įvairus (asimiliavimas, kvėpavimas, transpiravimas). Tai yra visa organų sistėma.

Kai organas pasiima atlikt kito darbo, ne to, kurį jis turėjo iš pradžių, tai kalbama apie funkcijų pakaitą (pav., plaukiamoji žuvų pūslė — plaučiai; taukų liaukos—pieno liaukos; paukščių ir žindamųjų bėgiojamosios, plaukiojamosios ir lakiojamosios galūnės ir t. t.).

Lygaus kilimo organus vadina omologingais, nors jie ir turėtų įvairios funkcijos (plaukiamoji pūslė—plaučiai); organus su lygia funkcija, bet įvairaus kilimo vadina analogingais (vabzdžių sparnai—paukščių sparnai ir t.t.).

Iš Hertwig'o, Kraepelin'o Schaeffer'o, Schmeil'io ir k.

Pr. Dovydaitis.

Iš žiedų bijologijos.

Žiedas—visimo organas. Lygiai menką žolelę, lygiai milžiną medį mirtis išskiria iš gyvųjų tarpo, nes augalas, kaip žmogus, gimsta, gyvena ir miršta. Miršta betgi tik atskiri, pavieniai augalai — ne visa veislė. Veislė gyvena ilgus amžius, o jos atskiri nariai kartais tik vienerius arba kelerius metus. Bet per tuos vienerius arba kelerius metus vienas vieslės narys palieka daug įpėdinių, savo vaikų; tie savo neilgo gyvenimo metais palieka taip pat daug įpėdinių ir t. t. ir veislės gyvenimas prailgsta ligi didelio amžių skaičiaus.

Tie žydimųjų augalų organai, kuriuose prasideda jų įpėdinių gyvenimas, kurie yra tiems įpėdiniams gaminti, vadinasi žiedai. O žiedai, kaip jau pakankamai išaiškinta, yra kilę iš paprastųjų augalo lapų, šiems tinkamai — kaip jų darbui tat dera — atsimainius, pakitėjus. Kas yra su didesne atidžia įsižiūrėjęs į vandeninės lelijos (Nymphaea alba) žiedlapius, tasai sutiks, jog sunku yra pasakyti, kur tame žiede baigiasi taurelės lapai, kur prasideda vainiklapiai. Šitas vienas pavyzdys jau duoda didelio pagrindo tvirtinti, kad vainiklapiai yra kilę iš taurėlapių. O taurėlapiai — kas jie? Jų žalia spalva, jų pavidalas, jų didelis panašumas daugeliu atvejų į paprastuosius augalo lapus dar daugiau žymi jų kilimą iš tų paprastųjų žaliųjų augalo lapų, kaip spalvotų vainiklapių—iš žalių taurėlapių. Pilnaviduriai žiedai, pagaliau, pasako kuokelį iš taurėlapio pasidarius. Tokiuose žieduose (aguonų, tulpių ir k.) randi vainiklapių su dulkinėmis viršuje — ar ne aiškus pasisakymas, iš kur kuokeliai kilę? Taigi taurelė, vainikėlis, kuokeliai ir, pagaliau, piestelė su visomis jų dalimis sudaro tąjį žydimųjų augalų v i s i m o o r g a n ą, kurį vadiname žiedu. Aukščiau trumpai užminta tojo organo ir kilmė, būtent: jisai trumpas ūgis (Kurztrieb) keturiais visai arti vienas prie kito prislinkusiais atsimainiusių lapų vainikais: apatiniu — taurele, antruoju — vainikėliu, trečiuoju — kuokeliais ir paskutiniu, ketvirtuoju — piestelėmis. Tiems keturiems lapų vainikams (kaikurių augalų žiedai turi mažiau kaip keturis vainikus) yra vienas bendras uždavinys — žiūrėti, kad veislei liktų naujų atstovų. Žiede pasidaro sėklos, o iš sėklų, geroms sąlygoms esant, užauga tos pačios veislės augalas. Sėklų vieta yra mezgale (daigmazgy). Piestelė, kuri pasidaro iš vieno arba kelių vaislaiškių (tie vaislaiškiai yra taip pat iš paprastųjų lapų kilę, kaip tat raguolio, Delphinium Consolida, žiede aiškiau žymu), turi, be mezgalo, dar žioteles ir stuomenėlį (stiebelį), tariant tą kočiuką, kurisai kyšo iš mezgalo, žioteles aukštyn iškėlęs. Bet mezgale užauga sėklos tik po tam tikro įvykio, kurį vadina a p d u l k i n i m u. Kol to nėra, mezgale stovi tik s ė k l a k i a u š i a i, tai yra mažytukai kiaušeliai, iš kurių išauga sėklos, žiedui apsidulkinus. Žiedui apsidulkinti reikia dulkių, tariant ž i e d a d u l k i ų, kurių atsiranda tam tikruose krepšeliuose, d u l k i n ė s e. Kuokelio kotelis turi viršuje galvutę — tai dulkinė. Iš dulkinės dydžio ir iš joje esančių žiedadulkių gausumo sprendžiant, galima numanyti, kad kiekviena žiedadulkė yra labai mažo, mikroskopinio dydžio. Mikroskopas parodo žiedadulkes

esant vienanarvius, įvairaus pavidalo, spalvos ir dydžio padarus, plona vidurine ir stipresne viršutine odele apvilktus. Kai žiedadulkės užkrinta ant žiotelių, tada dulkelių skystasai turinys, plonąja vidaus odele apvilktas, išeina pro viršutinę odelę laukan ir, įgijęs plonos gijos pavidalą, sminga į žioteles ir auga stuomenėlyje ligi pat sėklakiaušių. Kiekvienos gijelės smailgalys, prie kiaušelių priėjęs, įsminga, pagaliau, į sėklakiaušį ir pro tam tikrą vietą įeina į jo vidų. Tada ima augti vaisius ir darytis sėklos. Plikasėkliai augalai (Gymnospermae) žiotelių ir mezgalo neturi; jų žiedadulkės užkrinta tiesiog ant sėklakiaušių.—

Žiedų rūšys ir jų dalių santvarka. Jeigu augalui yra taip svarbu, kad jo žiedai apsidulkintų, tad, rodos, reikėtų laukti kiekvieną žiedą taip sutaisytą būsiant, kad jo kuokelių žiedadulkės kristų tiesiog ant to paties žiedo žiotelių. Vieno žiedo žiedadulkėms patekt į kito žiedo žioteles yra dar, be to, ir neparanku, nes be pagalbos iš šalies (vėjo, pavyzdžiui, arba vabzdžių) vienos žiedadulkės negalėtų nukeliaut į kitus žiedus.—Ir vis delto daugelis tyrimų yra gražiausiai parodę, kad apdulkinimas tada yra geriausias, kai į žiedo žioteles patenka ne to paties žiedo žiedadulkės, bet kito žiedo to paties augalo arba dar geriau — kito žiedo ir iš kito tos pačios veislės augalo. Mat, sėklos, užaugusios tuose žieduose, kurie apsidulkino savomis žiedadulkėmis, esti ne visada geros, bet dažnai mažos ir menkesnės, prastai dygstančios. O kaikurie augalai, negavę žiedadulkių iš kitų žiedų, sėklų visai neveda (rugys, pav.). Ta mintimi sekant, esti lengviau suprasti, kodel kaikurie augalai, d v i n a m i a i s vadinami, turėdami vienlyčius žiedus, krauja juos ne viename augale, bet dviejuose: viename moteriškus — piestelinius, o antrame vyriškus — kuokelininius. Piesteliniuose žiedeliuose nesti kuokelių, o kuokeliniuose nėra piestelių. Taigi tokių augalų apdulkinimas galimas tik svetimo žiedo dulkelėmis; vadinas, patsai augalas del tokio žiedų paskirstymo vengia to paties žiedo dulkelių piestelei. Geri dvinamių augalų pavyzdžiai yra dilgėlė (Urtica dioica) ir kanapė (Cannabis sativa).

Įdomūs betgi ir taip pat aukščiau minėtos minties teisingumą patvirtiną yra ir tie žiedai, kuriuose išauga drauge ir kuokeliai ir piestelės, bet įvairiomis priemonėmis vengią savų žiedadulkių. Pirmoj eilėj čia galima paminėti tie, kurių kuokeliai, taigi ir žiedadulkės, subręsta anksčiau už piestelę. Kada dulkinės atsidaro ir leidžia žiedadulkėms byrėti, piestelė esti dar neužaugusi. Toki žiedai savomis dulkelėmis neapsidulkina; juos vadina p r o t a n d r i n i a i s. Protandrinius žiedus turi — liepa, laukiniai katileliai (Campanula), rugiagėlė, saulažolė (Helianthus annuus), katsūrė (Malva) ir daug kitų. Mažiau yra augalų p r o t e r o g i n i n i a i s žiedais, tai yra tokiais, kurių žiotelės susidaro pirmiau už kuokelius; kada iš kuokelių dulkinių ima birti žiedadulkės, žiotelės dar nesti pasiruošusios jų priimti. Proteroginius žiedus turi traukučiai (Plantago), kiaulapienė (Euphorbia helioscopia) ir kiti. Pagaliau, tos pačios veislės augalai, pavyždziui lazdynas riešutinis (Corylus), turi retkarčiais protandrinių žiedų ir proteroginių, būtent, vieni veislės nariai vienokių, kiti--kitokių. Apskritai, protandriniai ir proteroginiai žiedai yra vadinami dikogaminiais, kadangi jų kuokeliai ir piestelės subręsta ne tuo pačiu laiku.

H o m o g a m i n i a m s žiedams, tai yra tiems, kurių žiotelės ir dulkinės subręsta vienu metu, reikia turėti kitų priemonių, kad išvengtų savų žiedadulkių. Tokių žiedų kuokeliai esti taip atskirti nuo piestelių, jog jų žiedadulkėms sunku arba visai negalima patekt į to žiedo žioteles. Verven-

tės, arba verionės (Veronica), pavyzdžiui, abu kuokeliu yra nukreiptu į šonus, tolyn nuo žiotelių, ir žiedadulkės pačios į žioteles neįbyra. Pievinio šalavijo (Salvia pratensis) žiotelės kyšo ant stuomenėlio toli iš po viršutinės žiedo lūpos, o kuokeliai pasislėpę po lūpa, taigi jų dulkelės taip pat į to žiedo žioteles negali patekti. Gegužraibių (Orchis) ir vilkdalgių (Iris) kuokelių padėtis tai pat neleidžia jų dulkelėms į to žiedo žioteles įkristi.

Čia tinka paminėt ir toji savų žiedadulkių vengimo priemonė, kuri yra žinoma e t e r o s t i l i j o s vardu. Šiuo atveju žiotelės ir dulkinės stovi žiede ne viename aukštyje, bet vienuose žieduose žiotelės esti aukščiau už dulkines, o kituose žieduose dulkinės stovi aukščiau už piestelę. Pavyzdys: raktažolė (Primula). Ši geriausių vaisių susilaukia tuomet, kada jos žiotelės gauna žiedadulkių iš lygaus su ja aukščio kuokelių, o tokių žiedadulkių ji gali gaut tik iš kitos atatinkamos raktažolės.

Pagaliau, v i e n a n a m i a i a u g a l a i, tai yra tie, kurių kuokeliniai ir piesteliniai žiedai užauga ne įvairiuose, bet tame pačiame augale, apsidulkina irgi ne savo žiedo dulkėmis (spygliuotieji medžiai). Bet ir šie krauja taip pat protandrinius ir proteroginius žiedus, kaip tatai daro augalai dvilyčiais žiedais, vengią savų žiedadulkių.

Apsidulkinimo priemonės. Numanu, jog tiek dvinamiai, tiek vienanamiai augalai, tiek dikogaminiais žiedais, tiek omagaminiais,' bet vengią savų žiedadulkių kuriomis nors priemonėmis negali apsidulkinti svetimomis žiedadulkėmis be svetimos pagalbos. Toji pagalba yra grynai mekaninio pobūdžio, būtent: vieniems augalams žiedadulkių atneša vėjas jų žydėjimo metu, antriems vabzdžiai. Reta yra tokių žiedų, kuriems apsidulkinti padeda vanduo, kolibriai arba dar kas. Bet jeigu del kurių nors priežasčių žiedas tos pagalbos negauna, jeigu vėjas arba vabzdys jį del ko nors aplenkia, tad išvengęs apsidulkinimo savomis dulkėmis, jisai turi likti visai neapsidulkinęs, bevaisis. Atsitinka ir taip, ypač jeigu augalas savomis žiedadulkėmis apdulkintas vaisiaus vis viena neveda, kaip rugys. Yra betgi nemaža pavyzdžių, kurie parodo, jog augalas, negavęs svetimomis žiedadulkėmis apsidulkinti, imasi paskutinės priemonės — tenkinas savo žiedo dulkėmis. Anksti pavasarį žydįs sniego kankulėlis (Galanthus nivalis) turi proteroginius žiedus. Kol jo žiedadulkės ima byrėti, žiotelės jau gali susilaukti dulkelių iš kito ankščiau pražydusio sniego kankalėlio. Bet ankstybą pavasarį, kada vabzdžių nėra daug, dažnai atsitinka svetimų žiedadulkių negauti. Sniego kankalėlio žiedai kabo žemyn nusvirę, o piestelė už kuokelius ilgesnė. Kada kuokeliai, pagaliau, subręsta, jų žiedadulkės birdamos užkrinta ant žiotelių. Tokiu būdu žiedas, kuris turėjo priemonių svetimoms žiedadulkėms gauti, lygiai gerai yra pasiryžęs ir savomis pasinaudoti. Kitos priemonės imasi raugė (kūkalė). Ji turi dešimtį kuokelių ir penkiaskiltes žioteles. Penki kuokeliai ima dulkėti tuo metu, kada žiotelės dar nesuaugusios, o penki kiti dulka tada, kada žiotelės jau geros dulkelėms priimti. Jei žiedas liko neapsidulkinęs ligi antriems kuokeliams subręstant, tai šių žiedadulkės jas apdulkina. Pavyzdžių, kurie parodo augalus tokių dvejopų priemonių turint, galima duoti daugiau, bet tariamės jau iš tų dviejų mintį gana būsiant paaiškėjus.

Kadangi kaikuriems augalams del ankstybo žydėjimo arba del vietos, kur jie žydi (nešviesus miškas) sunku yra gauti vabzdžių pagalbos, tai jie jau, taip sakant, iš anksto yra priversti savomis žiedadulkėmis tenkintis. Tokie yra augalai k l e i s t o g a m i n i a i s žiedais. Šios rūšies žiedai visiškai neatsidaro; juose atsiranda mažiau žiedadulkių, kurios tiesiog iš dulkinių

leidžia gijas į žioteles. Kleistogaminių žiedų turi viena apglėbtinės kurčiosios dilgėlės (Lamium aplexicaule) rūšelė, kiškio kopūstas (Oxalis acetosella) ir kiti.

Pagaliau, stropių tyrimų dėka yra paaiškėję, kad kaikurių augalų sėklakiaušiai gali užaugti geromis dygstančiomis sėklomis visai be žiedadulkių, tai yra be apvaisinimo. Pavyzdys: pienė (Taraxacum officinale).

Priemonės saugotis. Kada žiedas yra pilnai išsivystęs, jam telieka vienas vyriausias žiedo uždavinys — apsidulkint ir auginti sėklos. Bet tąjį žiedo darbą dažnai gaišina kaikurie oro negerumai ir vabzdžiai. Iš oro negerumų reikia čia paminėti pirmoje vietoje lietus ir, apskritai, didelė oro drėgmė. Nors žiotelių skystis yra žiedadulkėms akstinas, žadinąs dygti, tai yra leisti tam tikras gijas pro stuomenėlį į mezgalą, bet vanduo to daryti negali: vandeny žiedadulkės genda: pertrūksta ir lieka negyvos. Užtat ilgesnį laiką rasos arba lietaus vandenyje pabuvosios žiedadulkės žiotelėms apdulkinti jau nebetinka. Bet vanduo, patekęs į žiedo vidų, gali ir kitu kuo pakenkti, būtent jisai išplauja medų, kurisai yra žiedams svarbia priemone vabzdžiams vilioti. Medaus ieško ir tie vabzdžiai, kurie padeda žiedams apsidulkint, ir tie, kurie nieko nepadeda. Taigi apsisaugot nuo tų vabzdžių, kurie negali padėt apsidulkint, yra augalui taip pat svarbu.

Atskirų augalų žiedus žiūrinėdami, pastebime priemonių vienam ir kitam negerumui išvengti.

Žiedadulkes ir medų (nektarą) nuo rasos ir lietaus žiedas išsaugoja delto, kad: 1) jau jo dalys yra tam tikrai sutvarkytos; 2) jo padėtis yra tokia, kuri neleidžia drėgmei į jo vidų įeiti; 3) jau toki yra jo judėjimai, kad drėgmė į jį neįeitų. Visoms trims priemonių grupėms augalų žiedai duoda daug pavyzdžių.

Kas atsimena, kaip atrodo kurčiųjų dilgėlių žiedai, tas gerai žino, jog jų kuokeliai po viršutine tų dvilūpių žiedų lūpa (kalpoku vadina tąją lūpą pirmasis mūsų botanikas Pabrėža), kaip po kokiu stogu, lietaus nebijo. Viršutiniai lūpos kraštai, be to, dar apaugę plaukeliais, blakstienomis, kuriomis lašai ne į žiedą, bet į lauką nusirita. Ir daugiau yra tų dvilūpių, kurių žiedadulkes nuo rasos ir lietaus viršutinė lūpa apsaugoja.

Liūtanasrio, arba levuko, kurisai ir Lietuvos darželiuose yra sau pilietybės teisių įgijęs, ir laukinio linelio (Linaria vulgaris), laukiniu levuku dar vadinamo, įėjimas į žiedo vidų visai uždarytas, «lūpos sučiauptos».

Raktažolių ir alyvos (Syringa vulgaris) žiedų anga į vidų neplati, todel lašui vandens nepigu pro ją įeiti; be to, žiedai dar į šoną pašliję, o tatai jau ir visai vandeniui kelią uždaro.

Druginių žiedų (žirnamedis, žirnis, šebalbonas), kurių atskiros dalys ir atskirais vardais vadinamos — burė, sparnai, laivelis, — kuokeliai paslėpti uždarytame laivelyje, o medus kuokelių padarytoje dūdelėje, tai yra dar giliau. Bet pavyzdžių skaičius čia galima imti, nelygu noras, didesnis ar mažesnis. Pagaliau, imant kad ir tą pavyzdžių skaičių, negalima sakytis turint noro išaiškinti tas žiedų lylis (formas) «iš reikalo», būtent iš reikalo apsaugoti savo opiąsias dalis nuo lietaus. Viena, kad, be to reikalo, galima jau tuojau rast ir daugiau tokių reikalų, del kurių žiedas yra užaugęs minėtos lyties (derinimos į tam tikrus vabzdžius, į vietos sąlygas ir t. t.), o antra, tokio aiškinimo imantis reiktų būti tikram, kad bent įvairių vieno organo lyčių nėra daugiau už tuos, įvairius, gyvenimo reikalus. Čia susipurtume su visai nauju, dar sprendžiamu klausimu, kurisai plačiau pažinti

galim, pavyzdžiui, iš Müncheno profesoriaus Dr. K. Goebelio veikalų: Ueber Symmetrieverhältnisse in Blüten, Organographie der Pflanzen ir kitų.

Antroji neduodančių žiedadulkėms sušlapti priemonių grupė yra žiedų padėtis. Sniego kankalėlio (Galanthus nivalis) ir pakalnučių (Convallaria majalis) pavyzdžiui, žiedai yra žemyn nulinkę, del to ir ilgesnis lietus jiems yra nepavojingas. Aukščiau buvo minėtos raktažolės ir alyva, kurios, nors turi ir kitų priemonių, bet esti taip pat pasvirusiais žiedais. Čia dar galima paminėti šilingė (Glechoma hederacea), kuri turi, tiesa, žiedą dvilūpį, tačiau del viršutinės lūpos trumpumo kuokeliai nebūtų nuo lietaus ir rasos apsaugoti, jei žiedas stovėtų stačias, bet ne palinkęs, kaip jis paprastai būna. Apskritai, kaip jau šitie pavyzdžiai parodo, ne visi žiedai galima subrukt į griežtai apibrėžtą grupę.

Liepos ir balzamino (Impaticus Nolitangere) žiedai, kada ima žydėti, atsistoja po augalo lapu, susiranda nuo lytaus pastogę. Taigi tųdviejų augalų žiedai keičia savo padėtį ir tai padaro judėdami. Žiedų judėjimai esti įvairūs. Dažnai jie įvyksta ūmai. Naktį, pavyzdžiui, kaikurie žiedai esti sudėję savo lapelius, „miega“ — tuo žodžiu norima vaizdžiai nusakyti jų padėtis naktį, — o dieną jų lapeliai prasiskleidžia. Šios rūšies judėjimus vadina niktinastiniais. Aišku, jog niktinastiniai judėjimai yra augalui naudingi, nes pro sudėtus nakčiai žiedo lapelius drėgmė (rasa) kuokelių nepasiekia. Niktinastiniai judėjimai yra periijodiniai: kas vakaras taip judą žiedai užsidaro ir kas rytas atsidaro. Labai jautrus yra šiuo atžvilgiu kiškio kopūstas; jo žiedai užsidaro ne tiktai nakčiai, bet ir dieną, kada pakyla debesys ir užtemdo dienos šviesą. Be to, žiedams užsidarant, žiedakotis nelieka stovėti stačias, bet palinksta, o, žinia, drauge su juo ir žiedai.

Baltažiedė (Anemone nemorosa) rytais praskleidžia savo žiedus apie 9 valandą, o sudeda vakarais apie 6 valandą. Galimas daiktas, jog tos valandos ne visai tinka Lietuvos baltažiedėms, nes šisai patyrimas padaryta kiek toliau vakaruose, bet vis delto jisai parodo kokio didelio perijodingumo esti kartais minėtuose judėjimuose. Stiebas palinksta tuo pačiu metu. Kai lyja lietus, žiedai taip pat užsidaro, būtent jų vainiklapiai uždengia kuokelius, o stiebas, kaip ir nakčiai, palinksta. Baltažiedė medaus neturi, bet del to daug žiedadulkių. Perijodinių ir neperiijodinių (lietui užėjus) judėjimų dėka, ji kaip reikiant išsaugoja savo žiedadulkes nuo rasos ir lietaus, nors tie judėjimai vyksta ne visą žydėjimo laiką. Saulutės (Bellis perennis), pavyzdžiui, žiedų galvutės atsidarinėja ir užsidarinėja tik kokias 8—14 dienų nuo žydėjimo pradžios, o vėliau liaujasi tai dariusios. Kiti žiedai, ypač jei jų ilgai neapdulkina, pasirodo galį to judėjimo laiką prailginti ligi mėnesio ir net ligi trijų mėnesių. Bet yra ir tokių, kurie atsidaro pražysdami ir užsidaro tik peržydėję. Tiesa, kaikurių žydėjimo metas labai trumpas, vos kelias valandas tetveriąs, kaip antai gaurys (Spergula arvensis), kuris vos 5 valandas težydi. Apskritai, tos rūšies žiedų judėjimas yra jau senai pastebėtas, ir Linėjus yra jau aprašęs didelį „augalų miego“ atsitikimų skaičių, bet jisai toli gražu nėra bendras visiems žiedams. Ne pro šalį bus dar čia paminėjus laukiniai katilėliai (Campanula), aguonos, linai, sidabražolės (Potentilla), šalpusnys (Tussilago), gandrasnapės (Geranium), tulpė, vijoklis, bulvės.

Atskirai pakalbėti tenka apie traukutį (Plantago), arba markopelę, kaip jį Pabrėža yra užrašęs. Traukučio dulkinės atsidaro ir paberia žiedadulkių, sausos būdamos, kaip kitų augalų, bet kartą atsidariusios jos nepraranda galios vėl užsidaryti. Kada ore drėgna, jos užsidaro vėl, ir nei rasa, nei lietus neprieina prie likusių dulkinėse žiedadulkių. Traukučio žiedams, ne-

turintiems didelių žiedlapių, kurie galėtų uždengti kuokelius, ta priemonė, matyti, gerai tinka.

Žiedams gali pakenkt ir vabzdžiai, būtent tie, kurie apdulkinti žiedų negali, kadangi nelakioja, o žiedų medų mėgsta. Tie vabzdžiai, ypač skruzdės, greitos yra nektaru pasivaišinti, bet, deja, kelias į nektarą dažnai joms negalimas. Kadangi lėkti toki vabalai nepalekia, tai jiems reikia lipte įlipt į žiedą, o tokiems lipikams yra priemonių keliui užtverti. Kimbaro (Galium aparine) — vienos mūsų krūmų ir žalitvorų žolės, žydinčios birželio—rugsėjo mėn. — stiebai apaugę kietais, kaip šeriai plaukais. Kadangi tie šeriai tankūs ir į apačią smailgaliais nulinkę, tai pėkštininkams vabzdžiams nei per juos, nei pro juos į žiedus įlipti nesiseka. Kiti augalai turi po žiedais stiebų tarpus arba taurelę derva aptrauktus; toji lipni mėdžiaga lipikų irgi nepraleidžia, nes jie joje nuklimpsta. Jei žiedakotis, visas arba nors kurioje vietoje po žiedu, yra plynas, slidus ir kietas, tai ir to jau užtenka vabzdžiui į žiedus neįleisti.

Ypatingą apsaugos rūšį užtinkame turint vieną pamiškių ir nedirbamų vietų augalą — Dipsacas silvestris. Pabrėža jį vadina girinių drėskėju, bet ar tasai augalas yra kur žmonių taip vadinamas, nežinia. Taigi to augalo lapai yra apaugę kas du žemgaliais aplink stiebą taip, jog iš tų žemgalių pasidaro aplink stiebą duobutė. Toji duobutė visiškai sandari, ir, kai palyja, vanduo iš jos nebėga. Dažnai toje duobutėje užtinki įvairių nepalekiančių vabalėlių vandenin įkritusių, kurie matyti, buvo lipą į viršūnę, bet nevaliajo vandens perplaukt ir liko jame.

Pagaliau, jau yra minėta, kad kaikurie žiedai žydi labai trumpą laiką. Jie paskieidžia savo žiedus tuo metu, kada lakioja jiems reikalingieji vabzdžiai. Kitų, kaip linelio ir liūtanasrio žiedai esti uždaryti visą laiką. Į juos įeiti gali tik tam tikro sunkumo ir dydžio vabzdžiai, kaip bitės ir samanės. Lengvesni nevalioja tų žiedų atidaryt, o didesniem anga per siaura.

V. Vilkaitis.

Žmogaus dirksnių sistėma ir josios funkcijos.

Dirksnių sistėmos reikšmė ir uždaviniai. Dirksnių (nervų) sistėma turi didžiausios reikšmės visai mūsų kūno gyvatai. Jau mūsų kūno gyvatai palaikyt ir plėtot esmingai einą nesąmoningi mitimo, kvėpavimo ir kraujotakio įvykiai yra paleidžiami ir tvarkomi dirksnių paraginimais. Dar artimesnis yra dirksnių sistėmos sąryšis su dvasios gyvatos reiškiniais. Kiekvieną sąmonės iškilimą į viršų, kiekvieną pažinimo arba valios aktą lydi tam tikri įvykiai dirksnių sistėmoj. Būdama dvasios gyvatos turėtojas, dirksnių sistėma pirmiausia yra pasiėmusi uždavinį pagamint ir sutvarkyt žmogaus sąryšį su jo aplinkiniu pasauliu. Tam tikslui iš paviršiaus (išorės) pasaulio mums ateinančius įspūdžius ji priima į jutimų aparatus ir tuo būdu patarpininkauja mums pažinti visus esančius aplink mus dalykus ir jų pakaitas. Antra vertus, vėl, kai mes panorim pareikšt į mus apsiaučiantį pasaulį savo elgimąsį, dirksnių sistėma perneša mūsų valios pasiryžimus tam tikroms kūno dalims ir paragina jas atlikt reikiamąjį elgimąsi. Pav., kai akių arba ausų dirksnių narveliais žmogus pajunta pavojų, sakysim, prisiartinantį vežimą, tai per smagenas einą dirksniai šį jutimą atveda į smagenas, o šie į kojų muskulatūrą (raumenyną) einančiu dirksnių keliu pasiunčia įsakymą raumenų darbo pagalba pasišalint nuo pavojaus; šis dirksnių kelias eina iš galvos smagenų į nugaros smagenas ir iš šių į kojų muskulatūrą. Kaip toliau pamatysim, čia net nereikia, kad visas šis įvykis pasiektų aiškią žmogaus sąmonę.— Jei žmogaus kūną lygintum su mašina, kuriai kuro mêdžiagos teikia maistas, tai dirksniai kūne bus pačios mašinos turimieji reguliuotojai (tvarkikliai).

Dirksnių sistėmos sudėties pagrindinės dalys.

a) **Dirksnių audinys.** Dirksnio sistėma susideda iš dviejų, struktūra (statyba) ir uždaviniu visai skirtingų, pagrindinių sudėtinių dalių,— d i r k s n i ų, arba g a n g l i ų (gr. ganglion = mazgas), n a r v e l i ų ir d i r k s n i ų s t r i k t ų. Dirksnių narveliai padaro svarbiausią c e n t r i n ė s d i r k s n i ų s i s t ė m o s (galvos ir nugaros smagenų) sudėtinę dalį, o dirksnių striktų yra ir centrinėse dirksnių masėse ir iš jų išeinančiuose, į kūno paviršių bėgančiuos p e r i f e r i j o s (pakraščių) d i r k s n i u o s e. Ganglės narvelis yra susidėjęs iš minkšto, grūdingo narvelio kūno su apskritu narvelio branduolio kūnelyčiu. Nuo narvelio kūno, kaipo taisyklė, eina daugel atžalų, kurių kiekviena vėl dar gal susiskaldyt ploniausiomis šakelytėmis (pirmuonėmis fabrilėmis). Tarp šių atžalų skiriami daugiausia gausingi, palygint, trumpi, mediškai išsišakoję d e n d r i t a i (gr. dendron=medis), ir daug ilgesni, tik po vieną arba po du iš narvelio išeiną n e u r i t a i, arba d i r k s n i ų s t r i k t o s. Dirksnių strikta (neuritas) susideda iš jos viduriu einančio a š i e s c i l i n d e r i o, kuris reik laikyt tikrąja dirksnio narvelio atauga ir kuris savo sudėtimi jam yra lygus, ir iš jį saugojamai ir izoliuojamai apglo-

biančių smagenų makštų. Be to, daugeliu atvejų prisideda dar kita apvyniojanti óda, Švano makštys. Tarp dirksnių narvelių sugulę atramos narveliai (pagrindo substancija) — atskyrimui, iš dalies taip pat sujungimui ir apsaugai. Iš dirksnių narvelių yra susidėjusios didelės galvos ir nugaros smagenų dalys. Iš jų padaryti taip pat įvairiose kūno vietose atsitinkami dirksnių mazgai, arba ganglės. Lygia kryptim bėgančios dirksnių striktos yra susidėjusios storesnėmis ar plonesnėmis virvelėmis, tikraisiais dirksniais. Dirksnių strikta savo kraštutiniu galu suskyla ploniausiomis striktelėmis ir tuo būdu išsiplatina organuose, kuriems ji privalo tarnaut (pav., raumenyse arba jutimo įnagiuose).

Žmogaus kūno organizmas palyginant su valstybe, jo dirksnių sistėmos darbavimasis galima palygint su valstybės telegrafo įstaigų darbu. Dirksnių narveliai atatiktų telegrafo aparatams, surištiems su vieni kitais dirksnių striktų tinklu, kaip telegrafo aparatai sujungti vielomis. Kaip bet kuriame telegrafo įtaisyme turi būt centrinių, tarpinių ir galinių stočių, taipo ir dirksnių sistėmoj yra centrinių, galvos ir nugaros smagenose sujungtų stočių. Kūne yra išsiskirsčiusių didelė daugybė dirksnių narvelių krūvų, kurios funkcijonuoja, kaip tarpinės stotys; kūno paviršiuj išsiskirsčiusios mažesnės nervelių krūvos palygintinos su galinėmis stotimis. Betgi dirksnių sistėma dirba daug geriau ir tikriau nekaip galėtų dirbt geriausiai įtaisyta ir labai gerų tarnautojų kiek reikiant turinti telegrafo įstaiga,

b) **Keminė sudėtis.** Dirksnių masė yra susidėjus iš vandens (65—85%), baltymo, riebalų ir kaikurių mineralinių sudėtinių dalių. Dirksnių narveliai protoplazmiškos prigimties. Dirksnių masės, susidėjusios iš tokių narvelių susitelkimo, turi rausvai pilką spalvą (pilkoji dirksnių substancija), tuo tarpu iš dirksnių striktų padarytosios dirksnių virvelės yra balzganos (baltoji dirksnių substancija). Maisto sau dirksniai imas iš kraujo, kuris prieina į juos plaukalaibiais indais.

c) **Uždaviniai.** Pagrindinė dirksnių substancijos ypatybė yra jos susikiršinamumas, t. y. jos gebėjimas būt sujudinta, arba „sukiršinta" (suerzinta), išorinių (fizinių arba keminių) įveikmių, šias įveikmes nuvest tam tikru būdu tolyn ir tuo būdu duot progos kilt atvirkščiai veikmei (reakcijai). Kiekvienas dirksnių narvelis su savo ataugomis padaro ligi kaikurio laipsnio savaimingą pilnatį ir, būdamas tokis, yra vadinamas neuronu. Betgi tikrajam narveliui tenka esmingai kitoks uždavinys nekaip jo ataugoms (tarp jų ypač neuritams). Narvelis yra pradedamasis, arba galinis, sujudinimo punktas. Dirksnių strikta tik nuleidžia sujudinimą į narvelį arba iš jo; šis nuleidimas visada eina tik viena linkme, ir iš to dirksnių striktas ir iš jų susidėjusius dirksnius skiria į centripetinius (įcentrinius), kurie sujudinimą leidžia iš viršaus į vidų (nuo kūno paviršiaus į sentrą), ir centrifūginius (išcentrinius), kuriais sujudinimas eina iš vidaus į viršų (nuo centro į raumenis arba į vidaus organus). Nors dirksnių striktos gali būt ilgokos (nuo nugaros smagenų iki kojos pirštų traukiasi dirksnių striktos 1 m. ilgio), tai betgi daugumu atvejų sujudinimo vietą (sakysim, jutimų įnagį) su galiniu sujudinimo punktu (galvos ir nugaros smagenomis) riša ne vienų viena dirksnių strikta. Tą sąryšį daugiausia sudaro neuronų grandinė tuo būdu, jog vieno neurono atžalos (neuritų arba dendritų išsišakojimai) susisiekia arba susipina su kito neurono atžalomis.

Kaip išorinis kiršinimas (garso bangos ausy, šviesos bangos aky, šilimos sujudinimas į odą) virsta dirksnių sujudinimu, nėra išaiškinta. Taip pat nėra tikrai žinoma, ar dirksniais einąs, sujudinimas yra grynai mekaninio,

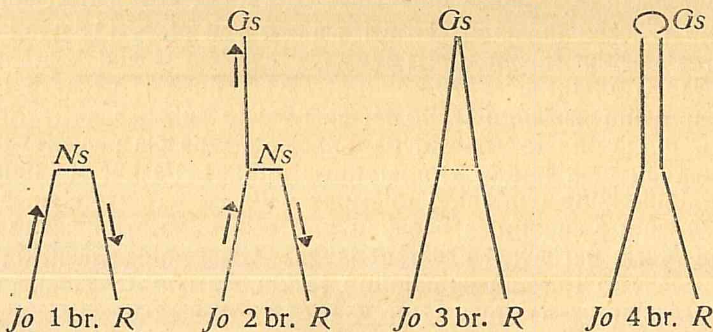
elektrinio ar kurio kito pobūdžio. Kad tai ne elektrinis leidimas, rodo, palygint, menkas leidimo greitis (apie 40 m. per sekundę). Įtikima čia esant keminių irimo įvykių; už tai kalba faktas, jog dirksnių nuovargio reiškinių pagrindas rastas esant keminiuose vyksmuose (procesuose).*)

Centrinė dirksnių sistėma.

a) **Uždaviniai.** Centrinė dirksnių sistėma yra susidėjus iš galvos ir nugaros smagenų. Apsaugot nuo pažeidimų jos įguldytos kaušo dėžėj ir prie jo prieinančiame stuburo urve (kanale). Galvos ir nugaros smagenos yra susidėję iš dalies iš baltos, iš dalies iš pilkos dirksnių masės; todel jos yra skirtos vienoj pusėj dirksnių kiršinimams leist, antroj jose esti galiniai ir išeinamieji punktai dirksnių sujudinimams. Tačiau abu organu savo uždavinių yra nelygios vertės. Galvos (ir ypač didžiosios) smagenos yra būklė aukštesniojo dvasios darbavimosi, sąmoningų pažinimo ir norėjimo įvykių, kuriuose kyla ir nevaldomi pasielgimai. Nugaros smagenoms (šalia galvos smagenų) pirmiausia tenka paleist nevaldomieji (refleksų) judėjimai.

b) **Refleksiniai ir valdomieji judėjimai.** Įvairias refleksinių judėjimų rūšis paaiškins šie pavyzdžiai.

1. Kai miegant įgilia mums į ranką musė, tai mes nesąmoningai ir nevaldomai ranką trukteliam. Gylis sukiršino rankoj išsiplėtusius sensorinius (juntamuosius) dirksnių galus. Kiršinimas dirksniais nuėjo iki nugaros smagenų. Čia sujudinimas „persilaužė“, arba „reflektavosi“, t. y., tam tikriems neuronams tarpininkaujant, nuo sensorinio dirksnio perėjo į tąjį motorinį (judinimąjį dirksnį), kurs veda į rankos judinamuosius raumenis ir savo sujudimu padaro, kad mes ranką atitraukiame. Kadangi čia kiršinimas nenuėjo lig galvos smagenų, sąmonės būklės, tai judėjimas paliko nevaldomas ir



Jo=jutimų organas, *Ns*=nugaros smagenos, R=raumens, *Gs*=galvos smagenos.

*) Pastebėjimas. Dirksnio darbas, būtent, visada yra surištas su kaikurios medžiagos suirimu; prie to atsipaladuojanti energija dirksnių darbavimęsi pasirodo aikštėj. Suirimo produktus, nuovargio medžiagą, kaipo taisyklė, kraujo deguonis oksiduoja anglirūkšte ir vandeniu, ir kraujas pašalina. Ilgesniu, įtemptesniu dirksnių darbu nuovargio medžiaga, atvirkščiai, susikemša ir tuo sumažina dirksnių sujudinamumą. Tos medžiagos pašalinimas ir tuo dirksnių atsigavimas gali įvykt tik ilgesniu poilsiu. Panašios į nuovargio medžiagos veikmės daro narkotinės priemonės (eteras, kloroformas, morfijus, alkoolis). Jų vaisium eina dirksnių darbo sutrikdymo reiškiniai ir net sąmonės pašalinimas. Alkoolis, jei jo įgeria ne daugiausia, dirksnių darbavimąsi pradžioj sustiprina ir po to greit susilpnina (Panašios įtakos daro ir raumenims).

nesąmoningas. Reflekso lanką, t. y., dirksnių sujudinimo prabėgtąjį ruožą skėmingai parodo 1-sis brėžinys.

2. Suduodant lengvai ranka į sveiko žmogaus kabančios kojos kelio skridinį, blauzda sukrutà (kelio refleksas). Šis judėjimas įvyksta nors juntant sudavimą, tačiau be mūsų noro ir net prieš norą. Kiršinimas čia taip pat nuo sensorinių dirksnių kely pirmiausia nuėjo iki nugaros smagenų Bet čia sujudinimas persiskysė. Iš dalies (kaip pirmuoju atveju) jis perėjo į tą motorinį dirksnį, kuris paleido blauzdos sujudinimą. Tuo tarpu antroji sujudinimo dalis ėjo sensoriniu keliu toliau iki galvos smagenų ir sukėlė čia sudavimo jutimą, kilusį vienu laiku su blauzdos judėjimu, bet to judėjimo kilimui neturėjusį įtakos. Skėmą parodo 2 brėžinys.

3. Į manąjį kambarį, kur aš ramiai dirbdamas sėdžiu, nelaukiamai įeina draugingas asmuo. Nustebęs aš pašoku ir pavadinu jį vardu. — Šis pašokimas ir kalbėjimas įvyksta vėl nevaldomai. Tačiau čia pirm judėjimo ėjo regėjimo ir klausos jutimas, nuo kurio anas judėjimas priežastingai pareina. Čia sensorinių akies ir ausies dirksnių sujudinimas nuėjo į galvos smagenas ir sujudindamas tam tikrus dirksnių narvelius sukėlė sąmoningą jutimą. Paskui judėjimas nuo šių narvelių peršoko ant tųjų motorinių centrų, iš kurių gavo sujudinimo kalbai ir pašokimui skirtieji raumens; šių raumenų sujudinimu kilo ir tolesnis judėjimas. Taigi čia, atvirkščiai pirmajam ir antrajam atvejui, kiršinimo perkėlimas nuo sensorinio į motorinį kelią įvyko tik galvos smagenose (žiūr. 3-jį brėžinį.). Prie to judėjimas reikia laikyt vis dar nevaldomu, reflekso judėjimu.

Aukštesnės rūšies refleksinais judėjimiais galima pažymėt tieji judėjimai, kurie daugel kartų atkartoti nū atliekami tikslingai jau vien iš įpratimo, beveik nesvarstant ir beveik nevaldomai, pav. skaitymo, rašymo, bėgimo, gimnastikos, šokių ir daugel kitų judėjimų. Dažnu šių judėjimų kartojimu ir pratimu čia einą sensoriniai ir motoriniai dirksnių keliai taip „nusišlipavę", jog sujudinimas ir jo leidimas eina veikiai (greitai), tvirtai ir tikslingai.

4. Nuo reflekso judėjimų skiriasi s ą m o n i n g i, v a l d o m i e j i j u d ė j i m a i. Paaiškint imsim tokį pavyzdį. Aš sėdžiu ramiai kambary ir pajuntu nuo lango einant šaltą oro traukimą. Aš keliuos ir uždarau langą. — Čia mano dirksnių sistėmoj įvyko šit kas: šalčio sukeltas sensorinių odos dirksnių kiršinimas nuėjo lig galvos smagenų. Jis čia pasiekė tam tikrą dirksnių narvelių dalį, ir kilo temperatūros jutimas. Paskui šį jutimą, dirksnių sujudinimui kūne plintant, į tolesnius centrus ėjo svarstymas ir pasiryžimas. Dirksnių sujudinimas pagaliau persikėlė į motorinius dirksnius tųjų raumenų, kurie darbavosi uždarant langą. Čia esminga tas, jog galvos smagenose atsirado tolesnių sujudinimo įvykių, kuriems dvasinėj pusėj atatiko svarstymas ir pasiryžimas (žiūr. 4 brėž.).

Refleksiniai judėjimai, skirdamiesi nuo valdomųjų judėjimų, pasižymi savo bėgio greitumu. Tuo tarpu valdomuos judėjimuos reakcijos laikas, t. y. laikas tarp kiršinimo pradžios ir paleisto judėjimo atlikimo, net ir palankiausiais atvejais trunka dar apie sekundę, reflekso judėjimuos tas laikas daugiausia esti žymiai mažesnis. Kadangi dauguma šių judėjimų yra atsigynimo judėjimai, tai del šio greitumo jie pasirodo labai tikra, tikslinga mūsų kūnui ir jo sveikatai apsauga. Ligi kaikurio laipsnio refleksiniai judėjimai (pav, kosėjimas, čiaudėjimas) galima valia nuslopint arba bent sumažint. Čia dirbančių kliudymo dirksnių darbas galima paremt kaikuriais judėjimais: čiaudėjimais nuslopinamas trinant nosį, kutenimo refleksas — sukandant dantis. Šios kliudomosios įveikmės eina iš saugojamai įsikišan-

čio didžiųjų smagenų dirksnių narvelių darbavimosi. Narkotinga medžiaga, tarp jų ir alkoolis, sumažina šią kliudomąją didžiųjų smagenų įtaką, ir tuomet žemesnieji ir ankštesnieji refleksai įvyksta palaidžiau.

Galvos smagenos.

Galvos smagenos (Encephalon) atrodo kaip artimai pusiau apskritainė, minkšta masė, kurios beveik visiškai pilnas kaušo vidus. Skerspjūvy išeina aikštėn dvejopos substancijos, pilkosios ir baltosios. „Pilkoji substancija“, susidėjus iš dirksnių narvelių striktų, sudaro, be kaikurių svarbių vidaus branduolių, vyriausiai smagenų žievę (plutą, luobą). „Baltoji substacija“ yra susidėjus tik iš smagenų turimųjų dirksnių striktų; ji yra didžiausia smagenų vidaus sudėtinė dalis.

Galvos smagenose galima atskirt svarbiausios dalys: didžiosios smagenos (Cerebrum), mažosios smagenos (Cerebellum) ir pailgosios smagenos (Medulla oblongata).

a) **Didžiosios smagenos**. Žiūrint iš viršaus, matyt tik didžiosios smagenos, kadangi mažosios guli po užpakaliniu didžiųjų smagenų galu. Giliai einąs įpjūvis, „skraistės plyšys“ (Fissura longitudinalis cerebri) skiria didžiąsias smagenas į dvi dali, į „didžiųjų smagenų pusrutulius“, apdengtus daugeliu vingių (gyri) ir vagų (sulci). Smagenų masė, kuri palaiko abi pusi, pavadinta, „sijomis, arba balkiais“. Žiūrint iš šono, greta vingių ir vagų, matyt gilus, iš priešakio gana toli užpakalin siekiąs plyšys, vadinamasis Silvijo plyšys (Fissura Sylvii). Po užpakaliniu didžiųjų smagenų galu guli mažosios smagenos. Viršutinė ir šoninė didžiųjų smagenų plokštuma, palyginti, nepainiai išplėtota; atvirkščiai, apatinė pusė rodo stipraus sunarstymo. Prie apatinės abiejų kaktos skiaučių (lobi) plokštumos guli po vieną kulbės pavidalo pabūklą, uodžiamoji kulbė (Bulbus olfactorius), siauru dryžiu (Tractus olfactorius) pereinanti į uodžiamąjį putmenį (Tuber olfactorius) Jis iškyla iš duobės (Vallecula Sylvii), iš kurios minėtasis Silvijo plyšys eina į lauką ir į viršų. Užpakaly uodžiamųjų kulbių guli X'o pavidalo pabūklas; tai yra regėjimo dirksnių susikryžiavimu (Chiasma nervorum opticum) surišti abu regėjimo dirksniai (Nervi optici), kiekvienoj pusėj pereiną į regėjimo dryžius (Tractus opticus). Šiuodu užgulę dvi drūtos baltos virvelės, į smagenas įeiną didžiųjų smagenų kotai (Pedunculi cerebri). Jųdviejų skerpjūvy tamsus dryžis (Substantia nigra) skiria iš baltos substancijos susidėjusią kotų bazę nuo stogo (Tegmentum), sudėto iš baltosios ir pilkosios substancijos mišinio ir turinčio savy raudoną branduolį (Nucleus ruber tegmenti). Tarp didžiųjų smagenų kotų ir regėjimo dirksnių susikryžiavimo skylėtam kaip sieto dugne matyt du mažu paaukštėjimu, smagenų rutulėliu (Corpora mamillaria), priešais kuriuodu pilkas putmuo (Tuber cinereum) pro'tuščią atžalą pereiną koštuvą (Infundibulum) į smagenų priekabą (Hyphophysis cerebri); šis turi savo guolį turkų balno duobėj. Paskui atgal eina skersinis putmuo, „tiltas“, arba Varolo tiltas, po kurio traukiasi pailgosios smagenos užpakalin į nugaros smagenas. Dešinėj ir kairėj nuo pailgųjų smagenų pasirodo aikštėn mažųjų smagenų pusrutuliai.

Po užpakalinėmis didžiųjų smagenų dalimis paviršutinai matyt, tiktai didžiųjų smagenų uždengti, keturkauburiai (Corpora quadrigemina) ir smagenų liauka (Epiphysis cerebri, Glandula pinealis). Ji eglės būžio (kankorėžio) pavidalo; Dekartas joje tarė esant sielos būstinę. Ji nėra liauka ir dabar derinama su žemesniųjų stuburinių parijetaline akim. Parijetalinė

akis ypač išsiplėtusi kaikurių roplių, pav., driežų, kaipo šviesą juntąs organas, esąs po kaušo stogu apygardėje vad. Foramen parietale, viršugalvio kaulų spragoj, ir kotu susirišęs su smagenomis.

Pjūviu perskyrus abi mažųjų smagenų puses nuo viena kitos, matyt 4-toji smagenų įlanda, kuri atgaliai pereina į centrinį nugaros smagenų urvą paakiui po keturkauburiu praeinamu urvu. Silvijo vandentraukiu (Aquaeductus Sylvii), susieina su 3-ja smagenų kamara. 4-sios smagenų kamaros asla vadinama rūtų duobe. 3-ji smagenų kamara iš dalies aprėžta abiejų regėjimo kauburių (Thalami optici), kuriuodu dalyvauja šoninių smagenų kamarų aslos pasidaryme. Priešais regėjimo kauburius prasideda skliautas, einąs užpakalin žemutinėj sijos plokštumoj, aplenkiąs į šoninės kamaros užpakalinį ragą ir iš dalies traukiąsis toliau į Amono ragą.

Abiejų didžiųjų smagenų pusrutulių viduj esti abi šoninės smagenų kamaros (1-ji ir 2-ji) Jiedvi nuo kita kitos atskiria Septum pelludicum. Su 3-ju smagenų kambariu kiekvienas šoninių kambarių susieina ovalia anga. (Foramen Monroi). Šoninėse kamarose, kuriose galima atskirt vienas priešakinis, vienas apatinis ir vienas užpakalinis ragas su vidurine sujungimo erdve, matyt daugel smagenų skyrių.

Priešakinėj šoninėj pilvelio daly, „pryšakiniame rage" aslos dalį sudaro dryžasis kauburas (Corpus striatum, arba Colliculus caudatus), kurio plonas užpakalinis pailgėjimas, uodega, dalyvauja vidurinės dalies stogo pasidaryme; dryžojo kauburio pagrindą sudaro pilkas „uodegos branduolys", apatinėj pusėj surištas pilkos substancijos tiltu, viršutinėj pusėj pilkais dryžiais su pilku linzės branduoliu (Nucleus lentiformis). Prieš ir po linzės branduoliu guli, baltos substancijos apglėbtas, pilkas migdolo branduolys (Nucleus amygdalae) ir šonuose nuo linzės branduolio statmenas pilkos substancijos sluoksnis, priešakio siena. (Nucleus taeniformis). Tarpe dryžojo kauburio ir tos regimojo kauburio dalies, kuri dalyvauja šoninio pilvelio aslos pasidaryme, yra siauras kraštinis, arba raginis, dryžis (Stria terminalis s. cornea). Šisai susieina su vidaus dėžele (Capsula interna), esama plokščia išsiplatinusia baltų striktų virtine tarp linzės branduolio, uodegos branduolio ir regėjimo kaubarių.

„Sujungiamoji erdvė" esmingai tur lygių apręžimų, kaip ir priešakinis ragas. Sijos sudaro stogą; asla sudaryta iš dryžųjų kauburių, pakraščių dryžių ir regimojo kauburio.

„Žemutiniame rage" stovi jūrių arklio letena (Hippocampus), arba Amono ragas (Cornu Ammonis, Pes hippocampi major), pusės mėnulio pavidalo sukumpęs putmuo, kuris vienoj pusėj traukiasi pakaušio skiautėse į kaplio (kablio) vingį, antroj pereina į skliautą.

„Užpakaliniame rage" paminėtinas prie vidurinės sienos gulįs pailginis putmuo, paukščio pentinas (Calcar avis, Pes hippocampi minor).

Viršutinė didžiųjų smagenų plokštuma ne lygi, bet rodo daugel vagų (Fissurae, Sulci) ir vingių (Gyri), kuo atsiekiama smagenų paviršiaus padidėjimas. Mėginta įvairios vagos ir vingiai suskirstyt atskiriais tipais; bet kadangi jų didelė įvairybė ir vienos smagenos vargu lygios kitoms, šita priemonė išeina vis kiek daryta (nenatūringa).

Vagų dalis turi reikšmės smagenų paviršiui suskirstyt į atskiras skiautes; tuo kiekvienoj smagenų pusėj galima atskirt penketas skiaučių: kaktos, viršugalvio, pakaušio, smilkinių ir pjautuvo skiautės.

Jau kalbėtoji Silvijo vaga (Fissura Sylvii) savo apatine dalim (kamienu) padaro ežią tarp smilkinių ir kaktos skiaučių; eidama toliau aukštyn ir atgal, ji atskiria smilkinių skiautes nuo viršugalvio skiautės. Gale trumpo

kamieno ji persiskiria į tris šakas; dvi trumpos peršoka priekin ant kaktos skiaučių, tuo tarpu trečioji pasisukus atgal ir aukštyn. Ji padaro prieigą, prie Silvijo duobės (Fossa Sylvii), kurios dugne guli kaktos, viršugalvio ir smilkinių skiaučių uždengtas kauburys, sala (Insula Reilii).

Nuo Silvijo plyšio užpakalinės šakos priešakinės dalies apygardės išeina, su ja nesijungdama, beveik statmenai į viršų centrinė vaga (Sulcus centralis s. Rolandi), skirianti kaktos skiautes nuo viršugalvio skiautės. Centrinė vaga pasiekia pusrutulio kraštą ir dažnai dar persimeta į vidurinę plokštumą. Centrinę vagą apglėbią vingiai vadinasi „centriniai vingiai".

Vidurinėj plokštumoj užpakalinė dalis sijų krašto vagos (Sulcus calloso-marginalis), dažnai kiek persimetančios ant viršutinės plokštumos, atrėžia kaktos skiautes nuo smilkinio skiaučių; priešakinė dalis per kokia 1,5 cm. traukiasi išilgai sijos ir apglėbia priešakinę dalį pjautuvo skiautės, kurią jos apatinėj daly nuo pakaušio į smilkinių polį einanti pakaušio smilkinių vaga prie didžiųjų smagenų plokštumos bazės skiria nuo smilkinių skiautės.

Atskirt pakaušio skiautei nuo viršugalvio skiautės eina viršutinėj plokštumoj iš vidurinės plokštumos peršokanti pakaušio vagos (Sulcus parieto-occipitalis) dalis, priešakinė pakaušio vaga (S. occipitalis anterior) ir mažas įrentimas apatiniame didžiųjų smagenų krašte (Incisura praeoccipitalis). Vidurinėj plokštumoj pakaušio skiautę aprėžia viršugalvio pakaušio vaga ir Incisura praeoccipitalis.

Tuo tarpu kai embrijono yra išsiplėtojusios tik skiautes skiriančios vagos ir plyšiai, išaugusio smagenų paviršiaus įvairiose skiautėse gali pažint daugumoj keletą, daugiau ar mažiau komplikuotomis vagomis atskirtų vingių sistėmų. Pav., kaktos, smilkinių ir pakaušio skiautės kiekviena dviem vagom perskirtos į tris vingius, viršugalvio skiautė rodo dvi viršugalvio vaga perskirtus viršugalvio vingius. Taip pat išvidinėj pusrutulių pusėj ir prie smagenų bazės viršutinė plokštuma vagomis suskaidyta į vingius.

b) **Pailgosios smagenos.** Smagenoms priklauso taip pat jungiąs su nugaros smagenomis gabalas, p a i l g o s i o s s m a g e n o s; jos yra atbukinto kūgio pavidalo ir siekia nuo vidurinės rūtos duobelės ligi 1-sios nugaros dirksnių poros.

Iš viršaus matyt atskirų vagų, peršokančių iš nugaros smagenų į pailgąsias ir skirstančių jas porinėmis virvelėmis. Esti viena pailginė vaga ir kiekvienoj pusėj dvi šoninės vagos, kuriose išeina smagenų dirksniai, taip pat dvi tarpinės vagos, kuriedvi veikiai pranyksta.

Tarp priešakinės pailginės vagos guli dvi priešakinės virvelės, kurių viršutiniame gale yra «piramidės»; šiedvi savo apatiniu galu padaro «piramidžių susikryžiavimą». Šoninės virvelės tarp priešakinių ir užpakalinių šoninių vagų tampa piramidžių šonuos «alyvomis», turinčiomis pilkosios substancijos branduolį. Užpakalinės virvelės tarp užpakalinių šoninių vagų ir užpakalinės pailginės vagos užpakalinės rūtos duobės abiem pusėm išpunta vezda (Clavą), padarančia perėjimą į vadinamąjį «suraizgytą kūną» (Corpus rectiforme). Šie aprėžia «rūtos duobę» (Fossa rbomboidea), 4-sios smagenų kamaros aslą; vieta, kurioj jos viena nuo kitos atsiskiria smailiu kampu, vadinasi «rašomoji plunksna» (Calamus scriptorius); čia centrinis urvas pereina į 4-ją smagenų kamarą.

c) **Mažosios smagenos.** Tarp didžiųjų ir pailgųjų smagenų guli m a ž o s i o s s m a g e n o s, arba s m a g e n ė l ė s. Jos didžiausiai išsiskėtusios fronto linkui. Skiriama: plokščiai suskliausta viršutinė plokštuma,

kuria mažosios smagenos prigulusios prie didžiųjų smagenų, ir stipriai suskliausta apatinė plokštuma, dvi šoninės dalys, abu «mažųjų smagenų pusrutuliai» ir tarp jų, atskirta nuo šių vagomis, putmeniška vidurinė dalis, kirmis (Vermis cerebelli); jis savo vardą tur nuo gausingų skersinių pjūvių, suteikiančių jam susirangiusio kirmio pavidalą. Viušutinės plokštumos kirmis (Vermis superior) yra aprėžtas dviem lėkštom, apatinės plokštumos kirmis (Vermis inferior) — dviem giliom vagom; apatinis kirmis guli dugne įsmukimo tarp dviejų pusrutulių, daubelėj (Vallecula Reilii). Taip pat ir mažųjų smagenų paviršių dengia vagos ir vingiai, einą skersai daugiau ar mažiau greta su vienas kitu gulinčių laukų.

Kiekvienam pusrutuly galima atskirt trys skiautės: „priešakinė“ ir „užpakalinė skiautė“ viršutinėj mažųjų smagenų plokštumoj, kuriedvi dar peršoka į apatinę plokštumą. Apatinę plokštumą užima «apatinė skiautė», atskirta nuo priešakinės skiautės didele gulstine vaga ir nuo priešakinės skiautės viršutine mažųjų smagenų vaga. Priešakinė skiautė yra susidėjusi iš «keturkampės» skiautės skyrių, užpakalinė—iš pusmėnulio pavidalo skiaučių ir apatinė skiautė susiskaidžius į „garbaną“, „mindalį“ ir „plieško pavidalo“ skiautę.

Viršutinis kirmis, žiūrint iš priešakio į užpakalį, turi tokių skyrių: taip pat į apatinę plokštumą peršokanti „centrinė skiautelė“ su „sparnais“, „kalnas“ ir „viršūnės lapas“, prie apatinio kirmio viršūnės lapą priglaudžia „dangčio putmuo“, paskui eina „piramidė“, „capelis“ ir „mazgelis“.

Išilginiu pjūviu per vidurinį kirmio ruožą mažosios smagenos rodo ypatingo baltosios ir pilkosios substancijos suskirstymo. Kadangi paskutinioji labai giliai įsibrauja į baltąją substanciją, pjūvio plokštumoj pasidaro medžio paveikslas, gyvenimo medis (Arbor vitae). Medžio pavidalo piešinys pasirodo ir pjūvy bet kuria mažųjų smagenų pusrutulio dalim.

Su pailgomis smagenomis mažosios smagenos yra susijungusios užpakalinėmis mažųjų smagenų kulšimis, arba suraizgytais kūnais (Corpora rectiformia); o priešakinėmis mažųjų smagenų kulšimis, keturių kauburių kulšim, arba surišamomis rankomis (Brachia conjunctiva) susijungia su keturitauburėmis smagenomis, ir tilto rankomis (Brachia pontis) su tiltu.

d) **Galvos smagenų kilimas.** Galvos smagenos kyla iš priešakinio dirksnių vamzdžio skyriaus, kuriame pirmiausia pasidaro trys po viens kito einą prasiskėtimai, pirmuonės smagenų pūslelės: priešakinė, vidurinė ir užpakalinė smagenų pūslelė. Priešakinėj pūslelėj atvartais atsiranda šalutinės akių pūslės ir priešakinės, arba didžiosios, smagenos; užpakalinė priešakinės pūslelės dalis pavirsta smagenų regėjimo kauburiu (tarpinėmis smagenomis). Iš vidurinės smagenų pūslelės pasidaro keturkauburio (vidurinės) smagenos; užpakalinė smagenų pūslelė patiekia tiltą ir mažąsias smagenas; užveržimu nuo užpakalinės pūslelės atsiradusi paskesnė pūslelė virsta pailgosiomis smagenomis. Pūslelių sienos išauga smagenų skiautėmis, o iš pūslelių įlandų tenka išvest smagenų kamarų sistėma. Iš užpakalinės smagenų pūslelės išvedamas ketvirtasis skilvelis, arba rūtos duobė, iš vidurinės smagenų pūslelės tuštumos — Silvijo vandentraukis (vandens įvoda), iš tarpinių smagenų pūslelės tuštumos — trečiasis skilvelis ir iš didžiųjų smagenų pusrutulio abiejų pūslelių tuštumų — abu šoniniai (1-sis ir 2-sis) skilveliai.

Pradžioj tiesus, priešakinis dirksnių vamzdžio galas pradeda pakumpt į priekį, ir vidurinės smagenos užima viršugalvį, „viršugalvio linkis“; tuo pat laiku vidurinė užpakalinės smagenų pūslelės dalis išsipučia priekin. Ši konveksinė dalis, pavirstanti tiltu, „tilto linkis“, tuo būdu artinasi prie apa-

tinių tarpinių smagenų dalių su padėliais regėjimo dirksniams. Ežioj tarp užpakalinės smagenų dalies ir nugaros smagenų pasirodo ne labai žymus „sprando linkis". Sukumpimai įvairių stuburinių gyvulių įvairūs; didžiausi jie žmogaus del įžymaus smagenų augimo.

Tolesniame plėtotės bėgy abiejų didžiųjų smagenų pūslelių augimas labai pralenkia kitų dalių augimą, ir jos pagaliau nustumiamos į bazę ir apglėbiamos didžiųjų smagenų pusrutulių; paskutinioji tuomet sudaro „smagenų apdangalą", pirmoji—„smagenų kamieną". Ligi žmogui gimstant, smagenos taip daug padidėja, jog paviršiaus plokštuma susilanksto ir susiskirsto vingiais.

e) **Smagenų plėvės.** Visos galvos smagenos, didžiosios, mažosios ir pailgosios, neguli palaidai kaušo tuštumoj, bet įvyniotos į s m a g e n ų plėves, iš dalies apsaugai, iš dalies maitinimo reikalui.

Tiesiog prie vidurinės kaušo tuštumos sienos prisiglaudžia kietoji smagenų oda (Dura mater). Išvidinė paviršutinė plokštuma lygi ir žvilga. Kietosios smagenų odoś raukšlės įeina tiek į plyšį tarp didžiųjų ir mažųjų smagenų pusrutulių, kaip ir į skersinį plyšį tarp didžiųjų ir mažųjų smagenų. Pirmoji raukšlė vadinasi „smagenų pjautuvas", paskutinioji — „smagenų palapinė"; abi susikryžiuoja prie pakaušio kaulo; susikryžiavimo vietoj randasi vidurinė pakaušio kupra.

Vidun eina antrasis labai švelnutės odos pavidalo apdangalas, lygiai apklojąs didesniuosius smagenų nelygumus; tai yra voratinklio oda (Arachnoidea). Tarp abiejų odų yra vandeningo, limfatingo skysčio.

Trečioji galvos smagenų óda, indų óda (Pia mater) apvynioja smagenas, arti prie jų prisiglausdama ir įsiskverbdama į kiekvieną plyšį ir duoburėlį: būdama gyslų pynė, ji pro siaurą skersinį pjūvį apatinėj smagenų pusėj pasiekia taip pat smagenų daubas. Ši oda labai plona, pusiau skaidri ir labai apsčiai aptraukyta į smagenas įeinančų ir iš ten išeinančių kraujo indų.

Nugaros smagenos.

N u g a r o s s m a g e n o s (Medulla spinalis) antroji centrinės dirksnių sistėmos pusė, yra beveik cilinderiškas išurvintas (kanalo pervertas) kūnas, kaip ir galvos smagenos, gulįs apglobtas trijų lygių saugojamų ódų. Nugaros smagenų vardas eina iš to, jog jos rodos esančios panašiam santyky su kauliniu stuburu, kaip kaulų smagenos su ilgaisiais kaulais. Jos prasideda nuo pailgųjų galvos smagenų ir nuo viršutinio pirmojo stuburo slankstelio (atlaso) krašto siekia maždaug antrojo pasturgalio slankstelio apygardą.

Apskritai ėmus, jos į savo galą sumažėja, bet tiek kaklo apygardoje nuo 2-jo kaklo ligi 2-jo krūtinės slankstelio, kaip ir juosmens apygardoj nuo 10-jo krūtinės slankstelio rodo paputimų (Intumescentiae), „kaklo paputimų" ir „juosmens paputimų"; nugaros smagenų galą sudaro arklio uodega (Cauda equina).

Iš paviršiaus priešakinėj ir užpakalinėj nugaros smagenų pusėj matyt gilių vagų, kurios jas skiria dviem per vidury surištom pusėm; be to, greta su šiomis priešakinėmis ir užpakalinėmis išilginėmis vagomis kiekvienoj pusėj eina dar po dvi lėkštas šonines vagas, iš kurių išeina priešakiniai ir užpakaliniai nugaros smagenų dirksniai. Kaklo daly tarp išilginių ir šoninių vagų dar pasirodo tarpinė vaga, taigi čia iš viso yra dešimt vagų. Nugaros smagenų paviršių vagos skiria į šešetą, kaklo daly net į dešimtį „nugaros smagenų virvelių". Visos šios vagos, einant į galą, viena po kitos dingsta.

Nugaros smagenos, kaip ir galvos, yra susidėjusios iš pilkosios ir baltosios dirksnių substancijos. Bet abi substanciji nugaros smagenose esti atvirkščiai su viena kita, ne taip, kaip galvos smagenose. Galvos smagenose baltoji substancija laiko centrą, pilkoji substancija sudaro žievę; nugaros smagenose pilkoji substancija vidury, o baltoji iš viršaus. Pilkosios smagenos substancijų santvarka prisiderina į nugaros smagenas.

Pilkoji substancija, kuri, kaip ir galvos smagenose, yra susidėjusi iš dirksnių narvelių ir dirksnių striktų, skerspjūvy turi beveik H'o lytį; abi kiek į pusės mėnulio lytį panašios šoninės plotės su jų į vidų nukreiptom konveksinėm pusėm viduj susiduria ir padaro pilką komisūrą. Kalbama apie dveitą trumpesnių ir drūtesnių „priešakinių vagų" ir dveitą ilgesnių ir plonesnių „užpakalinių vagų", parodančių „priešakinio" ar užpakalinio stulpo perpjūvius. Vidury pilkąją substanciją pertraukia siauras „centrinis urvas", primenąs dar kilimą iš embrijoninio dirksnių vamzdžio.

Baltoji, tik iš dirksnių striktų padarytoji substancija, apglėbia pilkosios substancijos branduolį. Priešakinėj pusėj abu šoniniai baltosios substancijos skyriai susijungia ir padaro baltą komisūrą, kuri giliausiąją priešakinės išilginės vagos vietą skiria nuo pilkosios komisūros.

Kaip galvos, taip ir nugaros smagenos įsuktos į tris apvalkalus; iš vidaus viršun po viena kitos eina minkšta indų óda (Pia mater spinalis), artimai prisiglaudžianti prie smagenų švelni beindė ir bedirksnė voratinklio oda (Arachnoidea) ir šiurkšti nugaros smagenų oda (Dura mater spinalis), apglėbianti nugaros smagenas, kaip palaidas maišas.

Dirksniai.

a) **Dirksnių rūšys.** Iš galvos ir nugaros smagenų abiejų centrinės dirksnių sistėmos skyrių, eina dirksnių keliai į kūno organus, kaipo baltosios substancijos prailgėjimas. Dirksnių keliai tur įvairiopo uždavinio, kurio žiūrint, skiriami į keletą rūšių:

1. Juntamieji (sensoriniai) dirksniai išeina nuo jutimų įnagių (sensibiliniai dirksniai) arba nuo vidaus organų, pav., nuo virškinimo arba kvėpavimo įnagių (sensityviniai dirksniai); priimtąjį kiršinimą jie veda centripetingai ir sukelia galvos smagenose paprasčiausių dvasinių vyksmų, jutimų.

2. Judinamieji (motoriniai) dirksniai sujudinimus leidžia centrifugingai. Jie patarpininkauja nuo centro į raumenis judėjimo povariams.

3. Liaukų (sekreciniai) dirksniai judina liaukas (seilių, ašarų liaukas, kepenas ir k.) jų darbuotei.

4. Maitinimo (trofiniai) dirksniai tvarko virškinimo įnagių darbavimąsi.

5. Kliudymo dirksniai stabdo iš dalies ar visiškai kaikuriuos raumenų judėjimus.

b) **Galvos smagenų dirksniai.** Iš galvos smagenų išeina dvylika smagenų dirksnių porų.

1-sis, suuodimo arba kvapo, dirksnis (Nervus olfactorius) yra jutimo dirksnis; jis pro rėtikaulio (Os ethmoideum) skyles išeina į vidurinę ir šoninę nosies daubos sieną ir patarpininkauja kvapo jutimui.

2-sis, regėjimo dirksnis (N. opticus), taip pat jutimo dirksnis, eina nuo regėjimo dirksnio susikryžiavimo pro Faramen opticum į akių, daubas šviesos įspūdžiams patarpininkaut.

3-sis, bendrasis akių judinamasis dirksnis (N. oculomotorius), judėjimo dirksnis, išeina iš smagenų užpakaly smagenų rutulėlių ir eina į akis, kad judintų akių raumenis.

4-sis, keltuvis dirksnis (N. trochlearis) yra vienintelis smagenų dirksnis, išeinąs iš viršutinio, nugarinio smagenų paviršiaus netoli keturių kauburių, iš kur jis apriečia į smagenų bazę. Jis yra judėjimo dirksnis, ir su 3-ju dirksniu pasiekia akį, kad ten judintų viršutinį kreivą akių raumenį, judinantį akį apačion ir laukan.

5-sis, treinys dirksnis (N. trigeminus) tur iš dalies jutimo, iš dalies judėjimo striktų. Paviršium jis išeina tarp tilto ir tilto atramo. Jutimo striktos padaro ganglę; iš čion treinys skiriasi trim šakom. Akių ir viršutinės žiaunos šaka aprūpina jutimo striktomis akių, nosies ir kaktos apygardą ir viršutinę žiauną; trečioji šaka su jutimo ir judėjimo striktomis traukias į žemutinę žiauną, į smilkinių apygardą ir į liežuvį; savo jutimo striktų pirmiausia jis yra dirksnis, atvedąs į sąmonę skausmus dantyse, veide, aky, ausy, tuo tarpu jo judėjimo striktos judina svarbiuosius kramtymo judėjimo raumenis; sekretuojamai jis veikia ašarų liauką.

6-sis, nuvedamasis dirksnis (N. abducens) vėl yra grynas judėjimo dirksnis; jis išeina paviršiun tarp tilto ir piramidės ir judina tiesųjį šoninį akių raumenį, sukantį akį laukan.

7-sis, veido dirksnis (N. facialis), judėjimo dirksnis, traukiasi nuo šoninės pailgųjų smagenų virvelės į veido raumenis; jis vadinas taip pat mimikos dirksnis, kadangi jo veikme remiasi minos (veido) kaitymas.

8-sis, girdėjimo, arba klausos, dirksnis (N. acusticus), susidedąs iš 2-jų didžiausių šakų, straigės dirksnio (N. colchleae) ir priemenės dirksnio (N. vestibuli), paviršiun išeina su 12 šaknų už veido dirksnio. Iš šoninių šaknų išeina straigės dirksnis, iš vidurinių — priemenės. Girdėjimo dirksnis yra jutimo dirksnis, platinasi klausos organo labirinte ir patarpininkauja klausos ir pusiausvyros jutimams. Tarp veido ir klausos dirksnio išeina paviršiun tarpinis dirksnis ir susijungia su abiem dirksniais.

9-sis, liežuviaryklinis dirksnis (N. glossopharyngeus) išeina šone už alyvos iš pailgųjų smagenų; jis yra susidėjęs iš judėjimo ir jutimo striktų ir dirgina liežuvį ir stemplės galvelę. Liežuvio šaka patarpininkauja skonio jutimui, stemplės galvelės šaka—gomurio ir stemplės galvelės judėjimams: sekrecinės striktos eina į ausų seilių liauką.

10-sis, klajojantysis dirksnis (N. vagus) tur bendrų šakninių striktų su liežuviarykliniu dirksniu ir iš dalies priima savęsp dalimi iš nugaros smagenų einantį

11-jį, papildomąjį dirksnį (N. accessorius). Abiejų dirksnių judėjimo striktos traukias į gerklės galvelę (larynx), į stemplę ir į skrandį; sekrecinės striktos įdirgina skrandies liaukas, pilvo seilių liaukas ir gal būt taip pat žandų liaukas. Jutimo striktos eina į širdį, į gerklės galvelę ir į plaučius, į stemplę ir į skrandį; striktų dalis kliudomai veikia širdies judėjimą. Papildomojo dirksnio judėjimo dirksnis daro įtakos sprando raumenims.

12-sis, paliežuvio dirksnis (N. hypoglossus), išeinąs iš pailgųjų smagenų tarp piramidės ir alyvos, tiesiog prisideda prie priešakinių nugaros smagenų šaknų; jis yra judėjimo dirksnis liežuvio raumenims.

c) **Nugaros smagenų dirksniai.** Kaip iš galvos, taip ir iš nugaros smagenų išeina dirksniai, nutenkantieji beveik ant visų liemens ir galūnių raumenų ir įdirginantieji visą odą, be veido ir galvos priešakio. Iš nugaros smagenų išeina 31-na nugaros smagenų dirksnių pora; jie kyla iš priešakinio nugaros smagenų rago išaugamos šaknies su judėjimo strikomis ir iš užpakalinio nugaros smagenų rago išeinamos šaknies su jutimo striktomis; tarpinėj stuburo slankstelių skylėj susijungia į vieną iš abiejų striktų rūšių «kamieną». Prieš susijungdamos, užpakalinės šaknies striktos paima ganglių narvelius, kuo pasidaro kiekvienai užpakalinei šakniai priklausomas «nugaros ganglijonas». Kamienas suskyla į dvi maišytas šakas, kurių paprastai ilgesnioji priešakinė eina į priešais stuburą esamąsias liemens dalis ir į galūnes, tuo tarpu trumpesnioji užpakalinė šaka aprūpina dirksniais mažesnę nugaros apygardą.

Apatinėj kaklo apygardej, juosmens ir melmens apygardėj nugaros smagenų dirksniai susijungia į pynes (Plexus), susidedančias tik iš gausingų dirksnių šakyčių ir iš kurių prasideda dirksniai galūnių raumenims.

d) **Simpatinė dirksnių sistėma.** Be galvos ir nugaros smagenų su savaisiais kune iškerojančiais dirksniais, žmogaus kūnas dar tur kitą, iš dalies pirmųjų nepriklausančią dirksnių narvelių ir dirksnių striktų sistėmą; tai yra „simpatinė dirksnių sistėma"; jos dirksnių striktos, daugiausia traukdamosios išilgai kraujo indų, skirtos jų sienoms ir kūno viduriams. Simpatinė dirksnių sistėma, susirišdama su centrine dirksnių sistėma, rods, priklauso paskutiniosios, bet tačiau tur kaikurios anatominės ir funkcinės nepriklausomybės galvos ir nugaros smagenų atžvilgiu. Simpatiniai dirksniai tur uždavinio veikt lygiuosius vidurių, jutimų organų ir indų raumenis, kaip ir širdies raumenis ir liaukas.

Simpatinė dirksnių sistėma išeina nuo dviejų pakraštinių virvelių (Trunci sympathici), dviejų priešakinėj stuburo pusėj nusitraukiančių dirksnių virvelėmis surištų ganglių eilių. Iš čion šakojasi pavienės dirksnių striktos, kurios, trumpiau ar ilgiau ėjusios, pereina į pynes (Plexus sympathici). Dirksnių striktos yra iš dalies smageniškos, baltos, centrinės dirksnių sistėmos striktų priklausančios, centripetinės ir centrifūginės striktos, iš dalies tiktai simpatiniai, besmageniai dirksniai, kurie del trūkumo smagenų makšties daugiausia rodosi pilki. Pynės nuo nugaros smagenų pynių skiriasi gausingomis pynių ganglėmis, nuo kurių išsišakoja simpatinės dirksnių striktos. Didžiausia šių pynių, „saulės pynė", guli už skrandies aplink vidurių arteriją ir veikia pilvo vidurius.

Pakraštinės virvelės, žiūrint padėties, skiriamos į kaklo, krūtinės, juosmens ir melmens virvelę.

Sakysim, kad odoj arba žarnų sistėmoj dirksnių galai pakiršinami; tuomet šis kiršinimas centripetine dirksnio strikta nuena į nugaros smagenų užpakalinį ragą, kuris kiršinimą paduoda priešakiniam ragui. Ir čion dabar priešakinėmis šaknimis dirksnių striktos eina į pakraščio virvelę, kur sujudinimas perkeliamas į simpatines dirksnio striktas, kurios dabar savo galuos atlieka atatinkamų veiksmų. Pav., daroma įtakos arba lygiesiems indų sienų raumenims — ir tuo kraujo ir limfos cirkulecijai — arba sutrukdinamos plaukų šaknelių raumenų striktos, — tuomet plaukai šiaušiasi, arba darosi vadinamoji „žasies oda", arba padidinamas odos prakaituojamųjų, arba žarnų ir seilių liaukų darbas.

Centrinės dirksnių sistėmos funkcijos.

a) **Frenologijos problėmos.** Galvos smagenos jau nuo senovės buvo laikomos sielos organu, nors negalėjus suprast jų pavienių dalių reikšmės. Labai atkreipė į save akis pereitojo amžiaus pradžioj frenologijos (galvos kaušo mokslo) pagrindėjas, anatomas Gall'is († 1828), mokslu, jog tam tikrose galvos būtent didžiųjų smagenų vietose, esą lokalizuoti (įstatyti) pavieniai psikiniai gebėjimai ir jog šios vietos esą matyt jau kaušo paviršiaus pakilimais, arba guzais. Šis Gall'io mokslas iš dalies sutiko didelio pasipriešinimo; pirmiau už kitus fizijologos Flourens'as atmetė mintį, kad įvairūs smagenų žievės sklypai būtų skiriami ypatingoms intelekto funkcijoms. Gall'io mokslas rodėsi tuo panaikintas su šaknimis.

Betgi ir Flourens'o išvedimai buvo per tolimi. Centrinės dirksnių sistėmos ir jos veikmių studijavimas pamokė, jog Gall'io lokalizacijos mokslas, imant specijalingai, rods, nesilaiko, bet jog smagenose vis delto esama pavienių psikinių veiksmų lokalizacijos. Pirmutinis, įrodžiusis tam tikrą smagenų vietą išeinamuoju punktu psikiniam veikimui, yra buvęs gydytojas P. Broca. Atsiremdamas kaikuriais jo įstebėtais afazijos (kalbos netekimo) atvejais, jis tvirtino (1863), jog kalbą atimąs sužeidimas užpakalinio skyriaus apatinio kaktos vingio, prieinančio prie centrinio vingio. Šis vingis, vėliau pavadintas Brokos, arba kalbos, vingiu, buvo pažintas žodžių padarymo smagenų organo būkle. Iš šio stebėjimo Broca padarė tolesnį išvedimą, jog smagenose yra didelių atskirų apygardžių, atatinkančių atskiriems dvasios reiškiniams. Paskesnieji smagenų funkcijos lokalizacijų tyrimai ieškojo smagenose dirksnių kelių, einančių iš jutimų organų į galvos smagenas, iš smagenų į raumenis ir surišamųjų su vieni kitais pavienių vyksmų sklypus. Mūsų žinias šioj srity, greta kitų nusipelniusių tyrėjų, ypač padidino Munk'as operacijų metodu, Fritsch'as ir Hitzig'as eksperimentiniais gyvų gyvulių smagenų stebėjimais, Exner'as, rinkdamas klinikų patyrimus, ir Flechsig'as žmogaus smagenų plėtotės studijavimu.

Greta galvos smagenų centrinės dirksnių sistėmos dalim yra taip pat nugaros smagenos; tuo tarpu kai pirmutiniųjų dirksnių elementai tur reikšmės pirmiausia sąmoningam elgesiui, paskutiniosios yra centras nesąmoningam elgesiui, refleksams. Centrinės dirksnių sistėmos elementai nagrinėt geriausia yra pradėjus nuo nugaros smagenų santykių.

b) **Nugaros smagenų santykiai.** Tiek pilkoji, tiek baltoji, nugaros smagenų substancija padėtim tur įvairių uždavinių. Priešakiniame pilkosios substancijos stulpe guli motorinių nugaros smagenų dirksnių ganglės; užpakalinio stulpo dirksnių narveliai susisiekia su jutimo virvelėmis. Refleksų dirksnių galų sujudinimas periferijoj (pav., ódoj) eina per ganglijoną į didžiausią užpakalinio rago virvelę, iš ten šakelėmis kiršinimas pekaliamas į priešakinio rago motorinius narvelius, iš kur motoriniai dirksniai pajudina raumenį.

Baltoje nugaros smagenų substancijoj galima įstebėt tokių virvelių, kurių dirksnių striktos suriša su viena kitomis tiktai įvairias pilkosios substancijos vietas (trumpieji keliai) arba jas riša su galvos smagenomis (ilgieji keliai).

Tarp užpakalinių stulpų bei užpakalinių šaknų ir užpakalinės išilginės vagos skiriamos dvi užpakalinės virvelės dalys, — Goll'io, arba švelnioji, virvelė (Fasciculus gracilis) ir Burdach'o, arba pleiškinė, (plieškinė) virvelė

(Fasciculus cuneatus). Tarp priešakynių stulpų ir priešakinių šaknų prie priešakinės išilginės vagos guli piramidinė priešakinė virvelė (Fasciculus cerebrospinalis anterior), tarp šios ir priešakinės šaknies — priešakinių virvelių pagrindinis ryšulys (Fasciculus anterior proprius); tarp priešakinių ir užpakalinių šaknelių prie pilkosios substancijos prisiglaudžia šoninės virvelės likutis (Fasciculus lateralis proprius), paskui eina Gower'o virvelė (Fasciculus anterolateralis superficialis) ir piramidinė šoninė virvelė (Fasciculus cerebrospinalis lateralis), pagaliau prie užpakalinės šoninių dalių pusės — mažųjų smagenų — šoninė virvelė (Fasciculus cerebrospinalis).

Priešakinės virvelės likutis ir šoninės virvelės likutis daugiausia tetur vadinamas virvelių striktas ir todel tik trumpuosius kelius, kurie skiriami pavieniams nugaros smagenų segmentams surišt; pailgosiose smagenose jie savo tęsimą tur viduriniame išilginiame ryšuly.

Kitos likusios nugaros smagenų dirksnių virvelės tur ilguosius kelius. Užpakalinės virvelės baigiasi pailgosiose smagenose dirksnių branduolių narveliuose, švelniosios ir pleiškinės virvelės branduoliuose. Nuo šių branduolių išeina paskui striktų ryšulys, velkė (Lemniscus), kuri rašomosios pluksnos aukštumoj (velkės susikryžiavime) susikryžiuoja ir pereina į kitą šoną. Po susikryžiavimo ją sustiprina striktos, einančios iš dalies nuo nesusikryžiavusios užpakalinės virvelės dalies, iš dalies nuo pro šoninės virvelės branduolį išeinančios nesusikryžiavusios Gower'o šoninės virvelės. Nuo švelniosios ir pleiškinės virvelės branduolių išeina iš dalies susikryžiavę, iš dalies nesusikryžiavę striktų ryšuliai į mažųjų smagenų žievę ir susijungia su tiesiog į mažąsias smagenas einančiomis užpakalinės virvelės striktomis ir mažųjų smagenų šoninės virvelės į virvelinį kūną. Striktos, nesusikryžiuodamos, baigiasi mažosiose smagenose.

Piramidinės priešakinės ir šoninės virvelės, einančios iš priešakinių stulpų, nugaros smagenų motorinių dirksnių kilimo apygardos, padaro pailgosiose smagenose piramidžių kelią, ir nugaros smagenų piramidinės šoninės virvelės pailgųjų smagenų pradžioj pereina į kitą pusę (piramidžių susikryžiavimas), kad susijungtų su šios pusės nesusikryžiavusiomis piramidžių priešakinėmis striktomis.

c) **Galvos smagenų santykiai**. Pailgosios smagenos surištos su didžiosiomis smagenomis didžiųjų smagenų kotais; todel šiais eina į didžiąsias smagenas taip pat tie pailgųjų smagenų dirksnių keliai, kurie pirmiausia neina į mažąsias smagenas. Mažųjų smagenų sąryšis su didžiosiomis padaromas rišamosios rankos, einamos nuo mažųjų smagenų į keturių kauburių plotę ir tiltų atramą. Didžiųjų smagenų kotus ir priešakines smagenas riša išvidinis dangtis tarp regėjimo kauburio ir linzės branduolio, kurio striktos prieš smagenų žievę išeina iš viena kitos spinduliais kaip «štabo vainikas».

Didžiųjų smagenų koto bazės vidurinę dalį užima pailgėjimas iš dalies iš susikryžiavusių piramidinių šoninių virvelių, iš dalies iš nesusikryžiavusių piramidinių priešakinių virvelių sudėti motoriniai piramidžių ryšuliai nugaros, pailgųjų smagenų ir tiltų. Šie piramidžių ryšuliai traukiasi užpakaliniu išvidinio dangčio šonu į viršutinę dalį tiesiog prie didžiųjų smagenų didžiojo plyšio prieinančių centrinių vingių. Šonuose nuo čion eina dirksnių striktų ryšuliai, kylą iš tiltų branduolių ir šiais susirišę su mažosiomis smagenomis. Išvidinių dangčių virvelės pasiekia iš dalies smilkinių ir pakaušio, iš dalies kaktos skiautę. Viduriu nuo piramidžių ryšulių guli striktų ryšuliai, kylą pailgųjų smagenų motorinių dirksnių branduoliuose, pav., veido ir liežuvio

raumenų dirksnių branduoliuose, ir ateiną po susikryžiavimo didžiųjų smagenų į kotų bazę. Jie traukiasi išvidiniu dangčiu ir baigiasi apatinio kaktos vingio žievėj ir apatinėje priešakinio centrinio vingio apygardoj.

Tarpinės smagenos su regėjimo kauburiais ir prie jų prieinąs priešakinių smagenų plotas su velkės ir linzės branduoliais vaidina svarbų vaidmenį dirksnių kely.

d) **Striktų rūšys.** Didelė dalis didžiųjų smagenų kotais iš nugaros, pailgųjų ir mažųjų smagenų ateinančių ir nuo jutimų organų ir raumenų kylančių dirksnių striktų eina išvidiniu dangčiu ir štabo vainiku į pilkąją smagenų žievę. Regėjimo kauburiai ir linzės branduolys su savo įvairiais skyriais padaro galinį punktą kitų didžiųjų smagenų kotais įeinančių dirksnių striktų; jos susirišusios tarp savęs ir su didžiųjų smagenų žieve ir tuo būdu iš dalies tesiog, iš dalies netiesiog tarpininkauja taip pat jutimų organų ir raumenų sąryšiui.

Šalia šių dirksnių striktų, kurios suriša didžiųjų smagenų žievę su kūno organais, ir kurios pavadintos „projekcinėmis striktomis", yra dar kita smageninių striktų sistėmą, surišanti su viena kita tam tikra abiejų smagenų pusrutulių žievės apygardas. Šios «skersinės, arba komisūrinės striktos», pirmiausia yra sijose ir vadinamoj priešakinėj komisūroj. Paskutinioji po linzės branduoliu perdėm suriša su viena kita abi smilkinių skiautes.

Trečioji striktų rūšis yra „asocijacinės, arba lanko, striktos, kurios suriša su viena kita įvairias žievės apygardas vieno, to paties pusrutulio.

Paminėtieji dirksnių keliai vienoj pusėj eina nuvest sujudinimui psikofiziniuos vyksmuos, būdami sujungiamais keliais tarp periferinių, sensibilinių organų ir didžiųjų smagenų apygardžių sąmoningiems jutimo būviams; taip pat atvirkščia kryptim, būdami jungiamais keliais tarp didžiųjų smagenų žievės apygardų ir raumenų valdomuos judėjimuos; kitoj pusėj jie yra refleksų keliai, kurie veda dirksnių sujudinimus, neprisidedant sąmonės įvykiams.

e) **Refleksinių judėjimų centrai.** Nugaros smagenose, kaip įvairiose galvos smagenų dalyse, esti tam tikros apygardos, kurios eina centrais tikslingiems refleksų judėjimams.

Apatinėj nugaros smagenų daly rodosi esant centrų, kurie daro įtakos raumenų judėjimui žarnoms išvalyt, taip pat sukelia su lytiniais sujudinimais surištas lyties pakaitas. Kaklo smagenose esti centras reflektoriniams vyzdžių (lėlučių) akyse praplėtimams.

Pailgose smagenose yra keli gyvatos palaikymui ypač svarbūs refleksų centrai. Iš „kvėpavimo centro" tvarkingai judinama kvėpavimo muskulatūra. Žiūrint, ar yra reikalo įsikvėpt ar išsikvėpt, atatinkamos klajojamojo dirksnio striktos veda kiršinimus į centrą, per kurį paskui jos perkeliamos ant atatinkamų motorinių dirksnių striktų. Kraujo tekūtės organų centrai reguliuoja kraujo srovės suskirstymą pavienėse kūno dalyse pagal reikalo, atatinkamai tikslui pakeičiant širdies mušimo skaičių ir stiprumą, kaip ir raumenų įtempimą pavienių kūno dalių arterijų sienose. Tolesni pailgųjų smagenų centrai veikia refleksingai rijimo vyksmą ir burnos seilių liaukų sekreciją ir gal būt taip pat skrandžio, žarnų ir pilvo seilių liaukas; prie to, kaip žiaukčiojant, dar veikia taip pat psikinės įtakos (gardžių valgių ar priklinamųjų dalykų prisistatymas). Reflektoringai iš dalies priklausydami psikinių įtakų veikia centrai pailgosiose smagenose prakaito ir ašarų se-

krecijas. Paliečiant raginę arba rišamą ódą ir stipriai apšviečiant akį per centrą, pailgosiose smagenose sujudinamos veido dirksnio striktos, įdirginančios akių vokų muskulatūrą. Jei pailgosios smagenos tam tikroj vietoj (vadinamuoju cukraus dūriu) sužeidžiamos, tai tas tur įtakos cukraus pasidarymui kepenose atsiranda kuriam laikui cukrinė liga.

Mažosiose smagenose, tilte, keturkaubury, rodos, yra centrai, darą reflektoringai įtakos tiems raumenų judėjimams, kurie yra skirti normingam kūno laikymui ir judėjimui iš vietos, ir kurie reguliuoja regėjimo aktui svarbius išviršinius ir išvidinius akių raumenis. Paraginimo reflektoringai atatinkamųjų raumenų įtakai šie centrai gauna iš dalies per tokius sensibilinius dirksnius, kurie baigiasi viso kūno raumenyse, gyslose ir sunėrimuose ir kurie duoda žinių apie padėtį atskirų narių su vienas kitu, ir apie raumenų įtempimo pagrindą, iš dalies per priemenę ir vidurinės ausies pasibaigiamo priemenės dirksnio, kuris patarpininkauja centrui reguliuot galvos padėtį ir judėjimus.

Minėtieji centrai nugaros smagenose ir įvairiose galvos smagenų vietose darbuojasi daugiausia reflektoringai. Iš dalies refleksų vyksmams gali padaryt įtakos taip pat valia; tuomet sujudinimas eina darydamas alkūnę per didžiųjų smagenų žievę, sujudindamas atatinkamai sąmoningai veikmei tam tikras žievės apygardas, surištas su sąmonės reiškiniais, kad padarytų įtakos refleksų centrui.

f) **Sąmoningųjų vyksmų centrai.** Su sąmone susirišusieji psikofiziniai vyksmai (procesai) vyksta didžiųjų galvos smagenų pilkosios žievės narveliuose. Lig šiol darytais stebėjimais įvairūs psikiniai vyksmai, kaip ir įvairūs pojūčių atžvilgiu jutimai, galvojimo vyksmai, valdomi elgesiai aprėžti tam tikromis—daugiau ar mažiau griežtai atežiotomis — didžiųjų smagenų žievės apygardomis.

Šie didžiųjų smagenų žievės centrai duodasi įrodyt 1) stebėjimu veikmės, kuri surišta su tam tikrų didžiųjų smagenų žievės dalių sužeidimu arba trūkumu, 2) studijavimu eksperimentinio pavienių žievės apygardų kiršinimo veikmės, 3) sekant dirksnių striktų smagenų makštų pamažu einančią plėtotę grupėmis, del ko šios tik ir pajėgia funkcijonuot, ir 4) struktūrinių smagenų žievės įvairumų studijavimu.

1. Sensibilinės ir motorinės sféros. Flechsig'o surasta apygardos, kuriose kaipo sensibilinės sféros lokalizuoti sąmoningi pojūčių jutimai, ir kitos, kurios reikia laikyt judėjimo sféromis.

Kai išoriniai kiršinimai veikia odos dirksnių galus, tai šiųjų sujudinimas centripetingomis dirksnių striktomis nuvedamas per nugaros smagenų užpakalinį stulpą, per velkę didžiųjų smagenų kotuos ir per štabo vainiką patenka į centrinį vingį, į viršutinio kaktos vingio užpakalinę dalį ir į prie vidurinės pusrutulių sienos prisiglaudžiamus vingius. Tad šioj pilkosios smagenų žievės daly guli kūno jautimo sféra. Per šios apygardės narvelius ateina į sąmonę taip pat nuo gyvatos įvykio pareinančios kūno organų pakaitos.

Girdėjimo (klausos) jutimai lokalizuoti užpakalinėj ir viršutinėj smilkinių vingio daly, girdėjimo sféroj. Ši savųjų sensibilinių dirksnių striktų gauna per štabo vainiką, šonines velkes nuo ragų apygardos, ir pirmiausia nuo klausomųjų dirksnių branduolio.

Toliausia užpakaly esamoj pakaušio skiautės daly, gana daug išsiplėtus išvidinėj plokštumoj, guli regėjimo sféra, tarpininkaujanti regėjimo jutimui. Regėjimo sféra gauna savo sensibilines dirksnių striktas per štabo

vainiką nuo regėjimo kauburių, nuo priešakinio keturkauburio ir nuo po užpakaliniu regėjimo kauburio galu esančio mazgelio, kuriame baigiasi regėjimo dirksniai.

Suuodimo sfėra yra apatiniame išvidiniame smilkinių skiautės krašte, prie Gyrus hypocampus ir kaplio (Uncus gyri hypocampi).

Centrai, iš kurių paleidžiami valdomieji judėjimai, motorinės sfėros, iš dalies sutampa su kūno jautimo sfėra; jos guli priešakiniame centriniame vingy ir užpakalinėse kaktos vingių dalyse. Piramidžių keliai eina nuo priešakinio centrinio vingio ir, būtent, motorinės striktos apatinėms galūnėms nuo viršutinės dalies, striktos viršutinėms galūnėms — nuo vidurinės priešakinio centrinio vingio dalies; dirksnių striktos veido muskulatūrai išeina apatinėj daly.

Iš dalies į jutimo, iš dalies į motorines sfėras reikia priskirt žievės sfėra, vadinamoji kalbos sfėra. Šioji traukiasi ir, rods, daugiausia tik kairiuoju pusrutuliu (kairių — dešiniuoju) nuo apatinio kaktos vingio, Brokos, arba kalbos, vingio, per viršutinę išorinę smilkinių skiaučių dalį atgal ir peršoka į pakaušio skiautę.

Kalba yra gebėjimas reikšt mintis ženklais (mostais, žodžiais, raštaženkliais); todel kalbama apie „mimikos kalbą", fonetinę, arba garsų, kalbą ir grafinę, arba „rašto kalbą". Kad žmogus galėtų pasigaut garsų arba rašto kalbos, pirmiau jis tur pasisavint kaikurį skaičių fonetinių, klausos priimtų, ir optinių, akim pagautų žodžių vaizdų; paskui jis tur žodžių vaizdus panaudot savo mintims reikšt artikuliuotais garsais.

Esti žmonių, kurie nepajėgia suprast spausdintų ar parašytų žodžių reikšmės, nors jie įgali savo mintis išreikšt žodžiu ar raštu; šiuo atveju sakoma esant „žodžių aklumą". Kai žmogus gali gerai girdėt kalbos garsus, bet negali suprast jų reikšmės, tai toks reiškinys vadinasi „žodžių kurtumas". Pirmasis reiškinys yra surištas su pažeidimu antrojo viršugalvio vingio ir kairiojo pusrutulio kampinio vingio (Gyrus angularis), kur turi būt optinių žodžių vaizdų centras. Žodžių kurtumas rišamas su pažeidimu pirmosios ir dalies antrosios smilkinių skiautės kairiojo šono, kur turi būt fonetinių žodžių vaizdų centras. Šiuodu abu centru padaro sensorinę kalbos sfėros dalį.

Žmogui turint fonetinių ir optinių žodžių vaizdų supratimą, bet jam trūkstant gebėjimo išreikšt savo mintis artikuliuotais garsais, sakoma esant „afazijos", kalbos netekimo; šis reiškinys rišasi su pažeidimu kairiojo trečio kaktos vingio (žodžių artikuliacijos vaizdų centro); trečiasis kaktos vingis (Brokos, arba kalbos, vingis) sudaro motorinę kalbos sfėros dalį.

2. Asocijacijų centrai. Didžiųjų smagenų žievės apygardos, nėsančios nei sensibilinėmis, nei motorinėmis sfėromis, laikomos asocijacijų centrais. Šių, rodos, kiršinimai nesujudina; jų pažeidimas nesukliudo pajautų padabojimo ir judėjimo galios; atvirkščiai, asocijacijų centrų platūs pažeidimai, rodos, sukelia dvasinių sukliudymų ir inteligencijos (proto) sumažinimą.

Mes nevadinam žmogaus pamišusiu, sako Flechsig'as, jei jis del galvos smagenų susirgimo, sakysim, neteko uoslės jutimo. Tai asocijacijos centrų susirgimas, kas padaro dvasios ligonį; asocijacijos centrai yra tikrasis psikijatrijos objektas (dalykas). Juos randam atsimainiusius tose dvasios ligose, kurių prigimtis mums yra aiškiausia, kadangi mikroskopas aiškiai parodo iš narvelio į narvelį, iš striktos į striktą esamąsias pagrinde atmainas. Asocijacijos centrus liguistai sukiršinant, mintys pablūdusiai sumyšta su vienos kitomis, dvasia pagamina naujų, nepaprastų vaizduoklės pabūklų; o

asocijacijos centrus panaikinus, visai dingsta gebėjimas panaudot praeitį (atsimint) arba numatyt elgesio padarinius. Asocijacijų centrai yra didžiausi turėtojai to, ką mes vadiname žinojimu ir pažinimu, aukštesniųjų jausmų principais.

Pasak Flechsig'o, smagenų žievėj galima esą skirt trejetas tokių asocijacijos centrų: 1) salose, 2) kaktos smagenose ir 3) viršugalvio, pakaušio ir smilkinių skiautėse.

Salų centras savo padėtim ir striktų sąryšiu pasirodo ypač tinkamas tikslingai su viena kita surišt lygių pusrutulių funkcijas ir vienatiškai suimt draugėn kairiojo pusrutulio žievėj išsiskirsčiusią kalbos funkcijų kaimenę. Todel salų susirgimai iš kairiosios pusės dažnai padaro labai įžymių kalbos sukliudymų.

Del antrojo asocijacijų centro, kaktos smagenų funkcijos Flechsig'as esminguose punktuose tiek sutinka su Vundtu, jog rodosi praktinga čia sekt paskui Vundtą, kuris savo didžiausį interesą kreipia į psikinę įvykių pusę*). Žmogaus smagenose, sako Vundtas, yra apygarda, paliekanti nuostabiai abejinga išorės įveikmėms ir išvidinėms pakaitoms ir nereaguojanti nei judėjimo impulsais, nei jutimų recepcija pojūčių atžvilgiu: tai yra nuo priešakinės motorinės zonos (priešakinis centrinis vingis) ežios į priekį gulinti kaktos skiautės dalis. Patologiniai stebėjimai žymi, jog šios apygardos pažeidimai, net gi kaikada netekus įžymios smagenų substancijos masės, praeina be jokių pojūčių darbo sukliudymų. Betgi visų stebėtojų parodymai lygiai sutinka, jog tais atvejais pasirodydavę dvasinių gebėjimų ir ypatybių pâtvarių sukliudymų. Viename pagarsėjusiame Amerikos nuotyky, pav., smaila geležinė štanga pusantro colio skersmens, sprogus vienai kraujai, įlindo žmogui į galvą pro apatinę pažiaunę ir išlindo lauk pro viršukaktę. Sužeistasis dar gyveno pustryliktų metų. Jis nerodęs jokių valdomųjų judėjimų ir jutimo pojūčių atžvilgiu sukliudymų, bet jo karakteris ir gebėjimai visiškai apkitę. Vieno gydytojo nuomonėj apie jį pasakyta: „Tuo tarpu kai savo intelėktinėmis proto išraiškomis jis yra vaikas, kaipo vyras, jis su gyvuliškomis ypatybėmis". Kitais atvejais karakteringais simptomais yra pasirodę čia atminties sumažėjimas, čia visiškai be valios palikimas. Su tuo derinasi stebėjimas, jog anie patologiniai smagenų plėtotės atsilikimai, einą gretimai su inteligencijos (proto) ir valios sumenkėjimu paralitinėje minkštaprotystėj arba senatvės amžy (senatvės minkštaprotystė), labjausiai užkliudo kaktos skiautę; tą pat rodo reiškinys, jog gyvulių eilėj proto evoliūcija eina lygiu žingsniu su priešakio smagenų išsiplėtojimu. Psikologinė šių faktų analizė duoda, jog kaktos smagenos yra apercepcijos centras. Kas yra apercepcija?

Žmogus tur gebėjimo iš daugelio prisistatymų, kurie smerkias į jo sąmonę, savo laiku pasilaikyt vieną ir į jį ypač atkreipt dėmesį. Dargi, galima sakyt, jog visoks įtemptas ir gilus galvojimas esti gebėjime, vienas psikinių pergyvenimų dalis suimt aiškiau ir ryškiau nekaip kitas. Dabar yra artima manyt kūniniais šio įvykio pagrindais esant kliudomuosius smagenose įvykius, kurie, nustumdami šalin kitus drauge einančius sujudinimus, tuo padaro pirmenos tam tikriems, nesukliudytiems sujudinimams. Šį kliudymo įvykį, kuris psikologiniu atžvilgiu pasirodo vieno atskiro sąmonės turinio, kuris tuo tampa aiškesnis ir ryškiau išeina aikštėn, Vundtas vadina apercepcija. Jei aš sėdėdamas prie stalo dirbu matematikos uždavinius ir, nepaisant čia pat kliudomos muzikos vis delto dar išskaičioju tei-

*) Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie, 5 leid. I, 320 ir t.

singą rezultatą; jei svečių salės balsų mišiny dar aiškiai girdžiu savo draugo balsą arba girdėtam pijanino akorde įsiklausau į atskirus garsus; jei aš sugniaužtomis kumštimis stoviu priešais mano mirštamą priešą ir vis delto jo nemušu, — tai visa tai yra kliudomieji įvykiai, atliekami atsirėmus kaktos smagenų darbu*). Tuo šis centras pasirodo esąs ne tik dėmesio ir mokymosi įvykių būklė, kaip ir esmingų asmenybės sąmonės komponentų, bet taip pat ir jausmų, kadangi visus anuosius išvidinius ir išorinius valios elgesius lydi jausmai ir jie savo pagrindą dažnai turi jausmų bėgy.

Esmingai kitokio pobūdžio psikiniai vyksmai, pasak Flechsig'o, surišti su trečiuoju, tarp viršugalvio ir pakaušio smagenų gulinčiu asocijacijos centru. Apercepcijos įvykiais bent kiek naudojasi ir gyvulys. Antai, šuo įgali savo dėmesį ryškiai nukreipt į pavienius daiktus ir daugely atvejų nekanda, nors yra verčiamas tai daryt. O betgi tarp šuns ir žmogaus dvasiniu atžvilgiu toks tolis, kaip dangaus nuo žemės. Mes neturim pagrindo manyt, jog šuo, sakysim, nemato saulės, nepadaboja gatvėje gulinčio akmens, arba neturėtų pastebėt šilimos, kurią išleidžia saulės įkaitintas akmuo. Bet vienas dalykas tvirtai stovį, jog šuo netur gebėjimo surišt mintimis ką yra padabojęs: saulė sušildo akmenį. Rodos, čia reikalaujama taip nedaug daugiau psikinio gebėjimo, o betgi tas taip atskiria dvasias. Šią idėjų sumezgimo specifingai žmogaus ypatybę, sudarančią didesnę dalį to, ką mes vadiname logikos galvojimu, Flechsig'as yra linkęs manyt esant lokalizuotą užpakalinėse pakaušio smagenose.

Antras pavyzdys, gal būti, dar geriau paaiškins, kokį žmogaus gebėjimą čia Flechsig'as supranta. Pasakojama, jog visiems dideliems pramanymams ir atradimams padaryt yra suvaidinęs vaidmenį atsitikimas. Njutonas matęs Kembridžo sode krintant nuo obels obuolį ir šita proga išplėtojęs savo gravitacijos dėsnį. Galiliejus pamatęs bažnyčioj vėjo šen ir ten siūbuojamą lempą ir į tai prisiderindamas padaręs pirmuosius savų švytuoklės dėsnių pasižymėjimus.—O betgi kiek daugel žmonių jau buvo stebėję krintančius obuolius ir vėjo pagairėj švytuojančias lempas—bet jiems iš to nieko į galvą neatėjo! Mažomis progomis sugalvot dideli dalykai tai ne atsitikimo žaidimas, bet savo pagrindą turi dvasinėj genijaus kilnybėj. Ir nū tiesiog yra nuostabu, kaip genijingumu pasižymėję vyrai savo kauše rodo stiprų viršugalvio apygardos išsiplėšojimą; ir Flechsig'as mano, jog žmogus apskritai savo dvasinę kilnybę tur ypač nuo asocijacijų centrais pažymėtų smagenų dalių ir pirmoj eilėj nuo užpakalinio didžiojo asocijacijų centro.

Tas jam eina taip pat ir iš dvasią susirgusių stebėjimo. Užpakalinių viršugalvio smagenų susirgimas turįs padariniu ypatingą neįmanymą, kas veikt. To reguliaringi lydimieji reiškiniai esąs dar iliuzoringas sumišimas ir netikrumas visai priprastuose asocijaciniuose sąryšiuose; ligonies vaizduoklė monija jį ištisų scenerijų ir pergyvenimų aliucinacijomis, sąmišai sukeldama regėjimo, girdėjimo ir lytėjimo atsimenamųjų vaizdų. Blogaisiais atvejais ligonis tampąs visai pavargęs idėjų atžvilgiu; jam nieko neateiną į galvą, nei teisinga, nei klaidinga—jis minkštaprotis!

Betgi atskiri centrai nedirba kiekvienas sau; visa aukštesnė dvasios darbuotė yra daugiau išvestina iš funkcinio visų didžiųjų smagenų centrų apsikeitimo. Įvairi psikinė darbuotė, apskritai imant, yra, rods, aprėžta tam tikromis apygardomis, betgi smagenos reaguoja taip

*) Šiandien galima laikyt įrodyta kliudymus galint eit taip pat ir iš kitų smgenų vietų, ne tik iš kaktos žievės dalies.

pat panašiu būdu ir kitose vietose, kaip žinomuos centruos, nors ir nelygiu tūriu įvairius dirksnių kiršinimus. Todel jutimų centrus suardžius, po kurio laiko pojūčių darbuotė gali vėl prasidėt, nors lokalinė suardymo veikmė ir palieka.

Šį skyrelį apie dvasines smagenų funkcijas baigsim citata iš Rankės „Žmogaus".

„Iš visa matom: dar toli gražu ne metas dogmingai nustatyt psikinių didžiųjų smagenų funkcijų tyrimo vaisiai, kaip jų turėtų iš gamtininko reikalaut psikologas psikės myslėms išaiškint. Ir būtų gera čia nežaist tariamojo mokslingo žaidimo nė tokiais žodžiais, kaip psikomotoriniai centrai, koordinacijos, arba asocijacijos centrai. Kas čia reikia suprast? Šie klausimai jau peršoka kiek į tikrąją psikologiją, kurių išsvarstymas turėtų būt padarytas kitoj vietoj. Tačiau čia tiek reikia pasakyt: einant, kaip juos pavadino „žemėlapiais smagenų žievėj", t. y. lokalizacijos teorija visu jos ryškumu, kokiu ji pradžioj išėjo priekin po eksperimentų su gyvuliais, valia ir sąmonė būtų ne tik lokalizuoti, bet taip pat ir pasiskirstę atatinkamai įvairiems centrams. Bet toks pasiskirstymas prieštarauja pirmutiniam psikiniam mūsų sąmonės, mūsų valios vienatiškumo patyrimui. Šio pasirodomojo prieštaravimo išaiškinimą galėtų patiekt tik stebėjimai žmogaus, galinčiojo duot apyskaitą apie savo padėtį (būvį)".

g) **Struktūriniai smagenų centrai.** Tuo tarpu, kai Flechsig'as, bestudijuodamas pamažu pasidarančias dirksnių striktų makštis, priėjo aukščiau aprašytą smagenų centrų lokalizaciją, O Vogt'as, K. Brodmann'as ir k. studijavo neurologinėj Berlyno laboratorijoj grynai istologiniais tyrimais galvos smagenų struktūrą ir nustatė struktūrinius smagenų centrus; jie karakterizuojami smagenų žievės narvelinės sudėties įvairumu (cytoarkitektonika), smagenų striktų sluoksnių ypatybėmis (myeloarkitektonika) ir besmegenių fibrilinių elementų įvairumu (fibriloarkitektonika). Skirdamas narvelių elementus ir didžiųjų smagenų žievės sluoksniavimą, Brodmann'as įžiūrėjo galvos smagenose per 50 sklypų (Areae), galimų sugrupot 11 apygardų.

Pagrindinis žmagenų žievės struktūros tipas rodo šešetą sluoksnių, kurie galima aiškiai atskirt žmogaus embrijonų smagenose: 1) nenarvelingas „molekulinis sluoksnis"; 2) iš mažų grūdelių ir mažų piramidžių narvelių susidedąs „išorės grūdingas sluoksnis"; 3) „piramidinis sluoksnis" su vidutiniais ir visai dideliais piramidžių narveliais; 4) daugiausia iš smulkių grūdelių sudėtas „išvidinis grūdelių sluoksnis"; 5) reliatingai negausingas „ganglių sluoksnis su dideliais piramidžių narveliais"; 6) iš įvairių susiformojusių narvelių susidedąs „varpstės narvelių sluoksnis", prie kurio prisideda didžiųjų smagenų smageninis sluoksnis.

Šis šešiasluoksnis pagrindinis tipas kinta indyvido plėtotės bėgy, taip pat ir įvairiose didžiųjų smagenų žievės dalyse narvelių sluoksnių didėjimu ar mažėjimu, pasidarymu didesnio ar mažesnio storio čia didesnių, čia mažesnių narvelių elementų. Visas žievės plotis, kaip kad ir atskirų sluoksnių storis, plėtojasi įvairiu būdu.

Smagenų žievės struktūrinis skirtumas, neturi nieko su smagenų išorės reljefu; vingiai ir vagos nesti jokiam santyky su vidaus struktūra. Tikroji kaktos apygarda žmogaus yra palygint didelė; gyvulių, atvirkščiai, ji yra maža ir, iš dalies jos rodosi visai stinga, nors smagenų žievės išorės morfologiniais santykiais kaktos skiautė esti. Gyvulių ji iš dalies arba visai susidėjus iš kitų struktūrinių sklypų, kaip žmogaus. Lig šiol yra pasisekę

įrodyt struktūros skirtumai žmogaus ir įvairių gyvulių smagenų žievėj: netenka abejot, jog cytoarkitektoninių įvairumų esama ir galima įrodyt taip pat žmonių rasėse.

Vienos Brodmann'o sklypų ir apygardų dalies galėjo būt jau įžiūrėta funkcinė reikšmė; kitoms dar trūksta tam tikros fiziologinės reikšmės įrodymo. Betgi reikia manyt struktūros skirtumus esant artimiausiai susirišusius su funkcijų skirtumais.

Kad su smagenomis visai pabaigtum, liko dirstelt į žmogaus galvos smagenas kaikuriais somatinės antropologijos atžvilgiais. Bet tas geriau seksis padaryt atskiram straipsnely (žiūr. žemiau). O šįjį tariamės baigt žvilgterėjimu į sąryšį dvasinių dirksnių sistėmos funkcijų su keminiais fiziologiniais vyksmais joje. Tą klausimą čia sprendžiantį skyrelį

Dvasinės funkcijos ir dirksnių sistėma

imam tiesiog vėl iš Rankės „Žmogaus".

„Neaiškūs prisistatymai, kuriuos gamtos filosofija iš viduramžių, net iš graikų senovės buvo pasiėmusi į mūsų amžį del medžiagos ir jėgų esmės ir vyksmų, kaip matėm, buvo vienoj pusėj atvedę į labai ilgai prisispyrus palaikytą nuomonę, jog dirksnių, arba gyvybės, jėga esanti elektrybė. Kitoj pusėj dar palaikė mūsų dabartinėmis pažiūromis nesuprantamą nuomonę, jog „gyvybė" su visais savo fiziniais psikiniais pasirodymais esanti ypatingos keminės elementinės medžiagos, būtent, fosforo veikmė. Šios rūšies, palygint moderningi, dabar vėl rodos visai neišaiškinami gamtos filosofinės spekuliacijos klaidžiojimai, kaip pasakyta, eina nuo seniausių priešmokslinių filosofomėnų ir šių atžvilgiu darosi kiek suprantamesni. Jei senieji filosofai yra mokę, jog „eteris" esanti ne tik, žmonių pažiūromis, dieviška gyvybe išpuoštųjų dangaus kūnų medžiaga, bet drauge ir jų judesio priežastis ir taip pat kaip atskiras gyvybės elementas kvėpavimu įeinanti į gyvąsias būtybes ir žmogų, tai nuomonė, jog gyvybės judesius išgaminanti tam tikra elementinė medžiaga, kaip antai fosforas, pasirodo tik kaipo daugiau apskuręs, blogai suprastas likutis anos idėjos, kuri savo pirmuonio pavidalo yra ne be didingumo ir bendros tiesos. Medžiaga ir judesio priežastim dangaus kūnų lygiarūšybė su gyvomis būtybėmis tai juk yra pagrindinė taisyklė ir modernajai ekzaktingai organizmo fizikai. Gamtos mokslo galvojime nepratusiam fosforas nuostabia savo tamsoj švietimo ypatybe yra apglobtas tarsi mistingu, dvasingu spindulių vainiku; ir tik tai gali padaryt suprantamiau, kad ypač šiai elementinei medžiagai dėta daug vilties. Panašiu mistiniu spindulių vainiku mėgta apvilkt ir elektros priešingybės, vadinamos elektros poliarybė; ir jos darė didėlės pritraukimo jėgos neaiškiai filosofuojančioms galvoms ligi kelią nuvaliusių E. du Bois-Reymond'o atradimų. Natūringus elektrybės judesių reiškinius, kurių nors visišką susiderinimą su visais kitais pasaulio judesiais buvo jau pažinęs Cartesijus savo formalinėj judesių teorijoj, apvilko apsiaustu ir po šiuo pačių pasidarytu angalu tikėjo esant paslėpta visas aukščiausias paslaptis. Del fosforo kaipo gyvybės ir dvasios medžiagos, atsiprašymui, neturim taip pat pamiršt, jog ši, dabar mums taip pagailėtinai atrodanti įpotezė, buvo pastatyta dar tik nedaugel dešimtmečių kai nugalėtą laikotarpį, kurį dar nemokėjo dorai atskirt medžiagos nuo judesio, kurį judesiai, mūsų vadinami šilima, šviesa, elektrybe, mokytojų ir mokinių galvose dar vaidino vaidmenį kaipo medžiaga, kaipo nepasveriamoji materija.

Įžymiausieji žmogaus gamtos žinovai neslepiamu susilaikymu pareiškia, jog mūsų lig šiol buvusių kemijos, fizikos žinių nepakanka nupaišyt net nei tokio skėminio vaizdo, kuriuo būdu per mums žinomas medžiagas ir pajėgas dirksnių substancijoj, arba, bendrai pasakysim, protoplazmoj, reiktų išaiškint gyvybės judesiai, nutylint jau ir paprasčių paprasčiausius psikinius judesius. Tarp mūsų amžininkų niekas geriau nežinojo ekzaktingo fizijologijos klausimo pastatymo ir drauge ekzaktingų fizijologinių keminių tyrimo rezultatų, kaip Hoppe-Seyler'is, kurio savaimingi darbai kiekvienoj atatinkamoj srity iš visų pusių viskun visų pripažinti. O tačiau ir šis išgarsėjusis fizijologas ir kemininkas, kaip prieš jį E. du Bois-Reymond'as ir kiti didžiausiųjų tyrėjų, jaučiasi priverstas nesuktais žodžiais išreikšt savo visišką nežinojimą šia linkme. Mes čia paduodam paties Hoppe-Seyler'o žodžius. Savo „Fiziologinėj kemijoj" baigdamas pavyzdingus keminių fizijologinių dirksnių sistėmos santykių dėstymus, jis sako:

Su pilkosios (galvos smagenų) substancijos vyksmais rišama dvasinis darbas, valios impulsai, prisistatymai, psikiniai afektai, ir rods teisėtai, kadangi atatinkamai inteligencijos (proto) laipsniams, randama gyvulių ir žmonių pilkosios substancijos plėtotė normingame ir patologiniam būvy. Tačiau (mėgiamoji) paralelė su raumenimis, liaukomis ir p. negali eit taip toli, kad mintis ir iš viso dvasinį darbą suprastum esant kaipo smagenų ganglių sekreciją arba kaipo pilkosios substancijos darbą, kurs galima palygint su sunkumų pakėlimu raumenų kontrakcija. Tuo tarpu tokiam palyginimui trūksta pakankamo mato. Kai pavyks dvasinis darbas išreikšt kilogramometrais arba kalorijomis (šilimos vienetais), tai bus galima imt ir anas palyginimas.

Toks ekvivalentas, rods, paprasčiausiai turėtų rastis valiai. Valia ne tik įgali atlikt darbą raumenų kontrakcija, bet taip pat ir sukliudyt raumenų kontrakciją, kuri, jei valia nekovotų prieš, pasirodytų kaipo sensibilinio kiršinimo refleksas. Reflekso sukliudymas valia tur būt ekvivalentingas sensibiliniam kiršinimui, kuris sukeltų kontrakciją, ir veikiąs atvirkščia prasme. Manant, jog nuo kiršinimo, veikiant jam sensibilinius dirksnius ir nuvedant į dirksnių kelius, iki susitraukiamo raumens nedingtų ar neprisidėtų jokia arba bet kuri apskaitomoji judėjimo dalis, gautum pagrindo ekvivalentingai valios pajėgai matuot. Paskutinosios vertybė, jau paviršutiniškai apskaitant, pasirodo nepaprastai žema. Jau visiškai menki kiršinimai sukeliantieji raumenų judėjimą čiaudėjimui arba refleksų judėjimus kutenant, reikalauja, palyginti, didelės valios pastangos, kad refleksas neįvyktų. Bet pats šių kiršinimų matavimas yra jau sunkus uždavinys. Valios energija įrodomai priklauso organizmo būvio ir visas psikinis ir dvasinis darbas pareina nuo išorės (taip pat nuo žarnų kanalo ir, pridėkim, nuo vidaus organų visumos) įveikiamojo kiršinimo; miegant, jis nusileidžia į minimumą.

Raumenų ir smagenų darbo lyginimas eina neišsprendžiamu disonansu modernųjų socijalistų kalbose ir raštuose. Žmogaus raumenų jėga, išreikšta akmens angliu, kuris sudegdamas duoda ekvivalentingų kalorijų, tur visai menkos vertės. Net ir labjausiai neišlavintam darbininkui beveik išimtinai mokama už dvasinio darbo nuostolius, bet ne už kūno darbą; ir vis delto iš valios akcijos duodas įrodyt, jog valios sukeliamasis judėjimas lyginant jis net su raumenų akcijos judėjimu, yra labai menkas.

Visai neaiškių prisistatymų sukėlė klausimas, ar dvasios darbas, lyginant jis su dvasinia rimtim, sukelia visos medžiagos pakaitos atmainų, ir jei taip, tai kurių. Kadangi minčių negalima nukelt į šalį, tai visuose šiuose

tyrimuose tikrumoj bus kita priešingybė, kuri yra tirta. Dvasiniam darbe dvasiai ir širdžiai veiks daugel kiršinimų iš šalies, vadinamoj dvasinėj rimty šie kiršinimai nesąmoningai bus kiek galima šalinami. Iš to geriausiu atveju yra išmatuota iš šalies einančių (arčiau nespecifikuotų) kiršinimų veikmė pilnaty medžiagos pakaitoms, o ne tikrai iš smagenų einanti darbuotė, kuriai mūsų valia tiesiog netur visai jokios galios, kuri galėtų būt daugiau veikiamųjų kiršinimų ir tiesiog vien esamojo smagenų būvio produktas; aikštėn išeinanti ji tegal tiek būt, kiek ji per dirksnius sujudina į darbą raumenis, liaukas ir t. t. Visa tai daugiau kliudo širdies afektus ir valią; skaitomam svarstymui, apgalvojimui (t. y. „galvojimui"), atvirkščiai, sąryšio su fiziniais judėjimais, man rodos, visai negalima surast. Šiais santykiais nenuostabu, jog medžiagos pakaitų tyrimai vadinamame dvasiniame darbe ir rimty nėra davę jokių aiškių vaisių; prieš pakankamą klausimų ir uždavinių išaiškinimą, toki tyrimai iš viso yra neturįs reikšmės grabaliojimas tamsy.

„Labai maža pakaita, kokios rodo smagenų svoris ir sudėtis per inaniciją (visiškai neduodant maisto), labai griežtai kalba prieš buvimą jose gausingų medžiagos pakaitų. Joks reiškinys neverčia manyt galvos ir nugaros smagenose esant produkuojama guvios fizinės pajėgos; centrinių aparatų, taip ir visos dirksnių sistemos įrodomos funkcijos yra tik reguliavimas, leidimas.

Kaip tikras moderningas gamtininkas ir gamtos žinovas skeptingai žiūri į visus tuojau paliestus klausimus, rodo kita H o p p e - S e y l e r'o vieta, kur apie ganglių, arba dirksnių, narvelius sako, jog «apie jų funkcijas gyvatos laiku, rods, nieko daugiau nežinoma, kaip tai, jog į t i k i m a i jomis susiriša sensibiliniai ir motoriniai dirksniai». Kiek daug ir kokia dvasia išreikštų pasakymų del psikinės dirksnių narvelių gyvatos šis prisipažinimas paverčia niekais!

Plačiausiai žinomas tarp šiandien dar tebegyvenančių fizijologų R o b e r t a s T i g e r s t e d t' a s*) savąjį dirksnių gyvatos fizijologijos dėstymą baigia žodžiais: Tai tikroji žinybos pažanga taip pat ir šioj gamtotyros srity verčiamu gamtos dėsnio būtinumu pirmoj eilėj veda tik į idealingą pasaulėžiūrą. Juo daugiau mūsų suvokiamam protui atsiskleidžia visa įsielintoj kūryboj įgyvendinto galėjimo didybė, juo aiškiau mes jaučiame, jog anapus reiškinių pasaulio viešpatauja galybės, su kuriomis žmogaus žinyba vargu gal pretenduot net „palyginimo" vardo**).

Iš B i r k n e r'i o ir keleto kitų patiekė Pr. D o v y d a i t i s.

---

*) Buv. Helsinkių ūniversito fizijologijos profesorius. Pr. D.

**) Paskutiniame, 1919—20 m. 9-me Tigerstedt'o »Žmogaus fizijologijos vadovėlio« (Lehrbuch der Physiologie des Menschen, Leipzig, Hirzel) leidime, ši citata stovi 2-jo tomo 463 puslapy. Pr. D.

Organizmų descendencijos (kilimo) ipotezė*).

1. Įvadas.

Iki praeitojo, XIX-jo. amžiaus pradžios gyvulių ir augalų »veislės« buvo laikomos kaipo esmingai nekintamos. Šitokia pažiūra peršasi kiekvienam kasdienių reiškinių stebėtojui: iš vienos gyvulių ir augalų veislės nepastebima išaugant kitokios veislės, bet tik tos pačios veislės, kurios yra buvę tų augalų ir gyvulių tėvai. Šią pažiūrą gamtininkai L i n ė j u s (L i n n ė, 1707—1778), vadinamasis «sistėmatikos tėvas» yra išreiškęs pasakymu: Species tot numeramus, quot diversae formae in principio creatae sunt (veislių skaitome tiek, kiek įvairių lyčių yra pradžioje leista).

Linėjus manė veislės savoką esant lengva apibrėžt. Bet g i l e s n i s sistėmatikos studijavimas iškėlė aikštėn tūleriopų sunkenybių veislių ežioms nustatyti. Pirmiausia jau iš vienos tos pačios motinos kilusi padermė niekumet nėra absoliūtingai lygi su savo motina. Dar mažiau galima kalbėt apie tokią lygybę visų tų pavienių gyvybių, kurias mes priskiriam į vieną ar kitą v e i s l ę, atsiremdami kaikuriomis lygiomis jų žymėmis. Mes retai ką težinom apie kilimą mūsų laisvoj gamtoj patinkamųjų indyvidų. Todel tai yra jau mūsų k r i t i n g o m a t o dalykas, ar tų indyvidų turimuosius skirtumus laikysim antraeilėmis «indyvidinėmis» atmainomis, ar žiūrėsim į jas kaip į veislių atmainas, t. y pareinančias iš įvairaus kilimo. Prie to dar prisideda, kad kaikuriomis apystovomis skirtumai tarp tų pačių tėvų padermės gali tiek padidėt, jog, nežinodamas jų killimo, galėtum padaryt išvadą juos esant įvairios veislės arba bent rūšies. Be kitko, taip yra su žmogaus prisijaukintais ir kultyvuojamais gyvuliais ir augalais: balandžiais, vištomis, galvijais, arkliais, javais. vaisiais, daržovėmis. pasipuošimo gėlėmis, kurių yra daugel rasių, veislių, rūšių, atsiradusių iš dalies maišant įvairias veisles. Bet taip pat ir laukiniai augalai ir gyvuliai teikia gana pavyzdžių, jog jie didokai gali keisti savo pavidalą. Ta pati augalo veislė turi labai įvairų rūbą, destis ar ji yra augusi baloj ar sausoj žemėj, klony ar kalne, kaip, pav., pienė (Taraxacum). Tolesnė sunkenybė išvest „veislės" ežioms ta, jog kaikurių grupių, kaip antai, aviečių (Rubus), erškėčių (Rosa), vanagių (Hieracium) kūdrų kriauklių (Anodonta) niekaip nesuskirstysi griežtai atskiromis veislėmis, ypač del to, kad jų gausingi susikryžiavimo produktai nutrina visas sienas.

Taigi jau tikroje Linėjaus darbo srity, sistematikoj, v e i s l i ų p a s t o v u m a s negalėjo būt tvirtai paremtas. Dar daugiau prieštaravimų ėmė kelt kitos mokslo šakos. Pirmiausia čia paminėtina p a l e o n t o l o g i j a.

*) Šis bijologijos skyrelis, parašytas laikantis daugiausia K r a e p e l i n'o S c h a e f f e r'o ir R a b ė s L o e w e n h a r d t'o bijologijos vadovėlių aukštesniosioms mokykloms, čia dedamas ne kaipo paskutinis, galutinai išsprendžiąs organizmų evoliūcijos problėmas, bet kaipo pirmutinis, pradedąs jas diskutuot „Kosmo" laikrašty, kur tuo klausimu leidžiama visai laisvai išsireikšti įvairiausioms šio dalyko nuomonėms; jų laukiama iš mūsų bendradarbių kuo daugiausia. R ė d.

Jau senai žmonės žinojo esant iškasamų iš žemės kaulų, kiautų ir augalų likučių ir pastebėjo jų skirtumą nuo šiandienio gyvybių pasaulio. Pradžioje juos laikė „gamtos žaislais“, nenusisekusiais Kūrėjo bandymais, kuriuos manė niekumet nebuvus gyvus. Kai, pametus šitokią nuomonę, ir tuose likučiuose pažinus gyvulių ir augalų lytis, ėmė juos statyt į eilę, žiūrėdami jų senumo, tad pasirodė nuostabus faktas, jog būta kelių žemės epokų su savotišku gyvulių ir augalų pasauliu. Iš to atsirado pirmiausia gamtininko Cuvier'o (1769—1832) pagrysta nuomonė, kad gyvybių pasaulis žemėj atsiradęs ne vieno karto kūrimu, bet kad tas kūrimo aktas atsikartojęs keletą kartų; ir prieš kiekvieną tokį naują kūrimą visas senąsias gyvybes sunaikindavo baisingos žemės paviršiaus pervartos.

Betgi geologai Hoff'as (1771 — 1837) ir Lyell'is (1797—1875) pareiškė, kad šiandieniam žemės paviršiaus pavidalui išaiškint visai pakanką mažų, nuolat draugėn susidedamųjų žemės plutos pakaitų, kokių ir šiandien dar galima pastebėt; taigi Cuvier'o manytosios katastrofingos pervartos geologijai nereikalingas ramstis.—Kai šitokia pažiūra įsigyveno geologų tarpe, tad katastrofingos pervartos neteko pagrindo ir paleontologijoj; dabar žemės plutos formavimosi mintį pamažu perkėlė taip pat ir į žemės gyvybių pasaulį.

Šią gyvulių ir augalų veislių pamažėliu išsiplėtojimo mintį pirmutinis rimtai pagrindė Lamarck'as (1744—1829), pirmiausia savoje „Philosophie zoologique“ (1809). Tačiau jo pažiūros padarė tik mažos įtakos jo laiko draugams. Lamarkui nepavyko nugriaut Cuvier'o, pareiškusio, jog negalimas dalykas pagrindingai įvairiu planu organizuotiems kūriniams, kaip kad stebime stuburiniuose, nariakojuose, minkštakūniuose, dygiaodžiuose ir k., kilti vieniems iš kitų. Drąsi Lamarko mintis visų gyvybių «kilimo» (descendencijos) iš paprasčiausių lyčių taip ir paliko nustelbta pusę šimto metų, kol iš naujo, nors ir kitokiu pavidalu, pagrindė ją Karolius Darvinas (Charles Darwin, 1809—1882).

Darvinas pirmiausia vengia sunkenybės šiandien gyvuojančių gyvulių grupes išvesti vienas iš kitų. Gyvulių ir augalų evoliūciją žemės istorijoj jis vaizduoja kaip plačiai išsišakojusį didelį medį. Tūkstančiai šakų galelių, kurias matome, pažvelgę į jį iš viršaus, atatinka tariamai skirtingoms, greta viena kitos stovinčioms dabarties veislėms; jos tikrai netur vienos su kitomis jokių betarpiškų santykių ir todel taip pat negali būt išvedamos tiesiog vienos iš kitų. Bet kaip einant žemyn matome plonesnes šakas išėjus iš drūtesnių, šias visas iš vieno bendro liemens, tai, pasak Darvino, ir bendro šių dienų organizmų kilimo turim ieškot praeituose žemės perijoduose. Taigi kad ir Cuvier'o šių dienų gyvybių plano įvairybės nustatymas nenugriaujamas, tai vis delto Darvino supratimu galima manyt, kad toki įvairios rūšies „vyriausi organizmų liemens“ vis delto esą kilę iš bendrų indiferentingų šaknų.

Darvino knygos „Apie veislių kilimą“ (On the origin of species), kuriose jis gausinga faktų medžiaga mokslingai pagrindė descendencijos mintį, išėjo 1859 m. Jos, kaip ir kiti vėlesni didžiojo gamtininko raštai, turėjo literatūroj beveik neprilygstamo pasisekimo. Iš visų pusių imtasi gabent medžiagos už ir prieš naują nuomonę, plėtot ją tolyn, kritingai nušviest jos silpnybes; visas šviesuolių pasaulis persiskyrė į dvi stovyklas, karščiausiai su viena antra kaujančiasi visais dvasinės kovos ginklais. Nes, mat, kuri laiką turėta, šiandien vargu dar suprantamos, nuomonės, kad su descendencijos klausimu taip pat esančios išsprendžiamos ir visos didžiosios gyvenimo

problėmos. Ir tiktai pamažėliu pradėjo reikštis šaltesnio dalykų svarstymo, žiūrint vien tiktai faktų, o visas toliau einamas išvadas nukeliant į spekuliacijos ir tikybos sritį.

Betgi praėjusieji 50 metų kovos turėjo didžiausios reikšmės bijologijos mokslų išsiplėtojimui; ji padarė raginamos, aiškinamos, vaisinamos įtakos įvairiausiose srityse ir išvilko aikštėn tokią galybę faktų, jog šiandien jau, rods, galime galvoti galį kiek tiek objektingai spręst apie evoliūcijos minties teisėtumą ir bandymus ją mokslingai pagrysti. Nors čia ir pasirodytų, jog kaikurie Darvino išvedimai negalėtų atsilaikyt griežtesnei kritikai, tai tačiau tuo nieku būdu nebūtų mažinami nepalyginami nuopelnai, kokių jis įsigijo bjiologinės tyrybos atgaivinimu.

2. Descendencijos ipotezės grindimas.

Po šių istorijos pastabų dabar tenka pažvelgt į šių dienų descendencijos klausimo dalyką. Čia reikia griežtai skirt g r i n d i m a s d e s c e n d e n c i j o s i p o t e z ė s a p s k r i t a i nuo Lamarko, Darvino ir kitų išdirbtų minčių apie tai, del kurių p r i e ž a s č i ų galėjo įvykt priimtoji veislių evoliūcija žemės istorijoj. Pirmiausia pažvelgsim į kaiką iš medžiagos, kurios pagalba steigiamasi parodyt evoliūcijos įtikimybė apskritai. Pirmiausia yra kalbos apie faktus iš paleontologijos, lyginamosios anatomijos, ontogenijos, kaip ir geografinio išsiplatinimo.

Paleontologijos faktai. Nunykusių straigių ir kitų minkštakūnių gyvybių kiautai (dėžės) grimsta į purviną vandenų dugną; tenai jie drauge su vėžių šarvais arba stuburinių gyvulių kaulais dar ilgai palieka, senai sutrūnijus minkštosioms tų gyvybių kūnų dalims. Šitaip kaip tik išliko mums iš senesniųjų žemės istorijos laikotarpių gyvulių (pav., kreida) ir augalų (akmens anglys, durpės) likučiai.

Jei turėtum tų likučių visų anuomet žemėj gyvenusių gyvybių, tad iš tų žemės istorijos dokumentų galėtume be spragų skaityt ir viso gyvio kilimo istoriją; tuomet veikiai paaiškėtų, ar descendencijos ipotezė turi pagrindo, ar ne. Bet faktinai yra išlikusios tiktai kietosios organizmų dalys kaip antai kiautai, kaulai, medžiu pavirtusios dalys ir p., patekusios į sukietėjusius, kaip akmuo, vandens grimzlių klodus ir pačios virtusios akmenais. Gyvybės be kietų kūno dalių, kaip klekučiai (Acalephae), kirminai ir k., švelnūs dumbliai (Algae) ir kiti žemesnieji augalai, užtinkami tik išimtinais atvejais vadinamųjų „spūsnių“ pavidalu. Bet taip pat ir didžiausia dauguma žemyno gyvio yra mums dingusi; gulint viršuj žemės, jį naikino atmosfėros įtaka, o patekus į žemę, ardė kalkių ieškomųjų augalų šaknys; tad ir jo apskritai palikę tik indyvidai, patekusieji į konservuojantį vandenų dumblą arba į skystus ir paskui sukietėjusius sakus anomis gadynėmis augusių medžių (gintaro vabalėliai) ir tik del to išlikusieji nuo visiško sunykymo. Prie to dar prisideda apystova, jog dauguma žemės padarų sluoksnių su tais dokumentais guli paslėpti šimtų metrų gilumoj nuo mūsiškio žemės paviršiaus arba dar ir dabar užlieti jūrėmis. Taigi jie galimi tirt tik iškilusiuose jūrių dugno plotuose. Tokių plotų lig šiol galėjo būt mokslingai ištirta tik mažėlytė dalis ir tai tik kultūringose Eiropos ir šiaurinės Amerikos valstybėse. Pagaliau, seniausi jūrių nuogulų sluoksniai (pirmuoniai slėgsniai), turintieji mums parodyt pirmuones gyvių pasaulio lytis, yra taip stipriai persiformoję (kristalingai metamorfozoti), jog bet koks įžiūrėjimas lyties juose likusių organizmų, kiek jų dar iš viso likę, nėra galimas. Todel suprantama, jog paleontologijai

dar toli gražu duoti visas descendencijos teorijos teisingumo įrodymas. Tačiau galima tvirtint, jog bent joki paleontologijos faktai jai neprieštarauja ir jog, jos pasigaunant, geriausiai paaiškėja eilė tų įvykių (faktų). Čia pirmiausia eina svarbus reiškinys, jog visa gyva (augmens ir gyvuliai) žemės istorijoj, einant nuo seniausių laikų į dabartį, rodo vis aukštesnės organizuotės.

Būtent, žemės sluoksniuose randamųjų gyvijos likučių atžvilgiu žemės istorija skiriama į keturias didelio ilgio gadynes, o kiekviena gadynė dar į formacijas su karakteringais pažymiais.

1. Pirmuonę (arkajinę) žemės gadynę arba visai nėsama jokių organizmų liekanų arba esama tik abejotinų liekanų.

2. Senovės (paleozojinę) žemės gadynę jau gyvuota žemesniųjų augalų ir gyvulių.

a) Kambrio (nuo Cambria=Wales, Anglų kraštąs) formacijoj žinoma tiktai jūrių augalų ir gyvulių; paskutiniųjų išimtinai paleozojinė grupė vėžių — trilobitų, ir panašių į kriaukles rankakojų, kurių dar šiandien gyvuoja viena kita veislė (Lingula).

b) Silūro (nuo keltų giminės gyventojų silūrų vakarų Angluose) formaciją prie minėtųjų dar prisideda koralų, dygiaodžių ir ryklių pavidalo žuvys, giminės dar ir šiandien gyvuojančios veislės Nautilus, pasižyminčios savo tiesiais kiautais (Orthóceras).

c) Devono (nuo Devonshire'o grovijos pietų vakarų Angluose) formacija apsčiai turi tokių gyvybių su susuktais kiautais (Goniatites, Clymenia) ir greta jų dar ypatingų šarvuotų žuvų kremzliniais griaučiais. Čia randami pirmieji žemynų augalai, induotieji bežiedžiai (Pteridóphyta) — paparčiai, prie kurių

d) Karbono (carbo = anglis), arba akmens anglių, formaciją prisideda pirmieji žemyno gyvuliai — vorai, kurkliai (skorpijonai), vabždžiai ir žemyno straigės (Gastropoda). Pasirodo pirmosios varlės (Amphibia)—stegokefalai, jūrių lelijos pasiekia aukščiausią vešėjimo laipsnį, tuo tarpu trilobitai išnyksta. Puikiausiai tarpsta pelkėse induotieji bežiedžiai [sigilerijos, lepidodendrai, kalamitai, asiūkliai (equisétinae), paparčiai] kurių likučiai dabar iškasami akmens anglių pavidalu.

e) Permės (nuo Permės gubernės Rusuos), arba dyaso, formaciją jie vėl sumažėja ir jų vietoj randami spygliuotieji. Iš tirpažvynių žuvų (Ganoidai) Mansfeldo vario slėgsniuose ypač dažnai atsitinka vadinamasis Paleoniscus. Pasirodo pirmieji ropuoliai (Reptilia).

3. Vidurinę (mezozojinę) žemės gadynę plačiausiai išauga spygliuočiai; ir gyvuliuose žymu didelės pažangos; pasirodo šiltakraujai stuburiniai, kurių jau

a) Trijaso (Vokiečiuose, suskirstoma trimis dalimis) formaciją randama seniausiųjų žinduolių, būtent, mažų krepšelinių (Marsupialia).

b) Juros (nuo Juros kalnų Šveicaruose) formaciją gyveno jūrėse didelis skaičius galvakojų (Cephalopoda), belemnitų ir amonitų drauge su rifus daromaisiais koralais ir panašiomis į austres (Ostrea) kriauklėmis (Lamellibranchia) Vandens ir žemės ropuoliai pasiekia aukščiausįjį išaugimo laipsnį, turėdami pavidalus milžiniškų zaurų (driežų), kurių lekiantysis zauras turėjo lekiamąsias odas, kaip mūsiškiai šikšnosparniai. Šiam laikui eina ir nuostabus pirmuonis paukštis (Archaeopteryx), turėjęs sparnus ir plunksnas kaip paukščiai, nors dar su aiškiomis driežo žymėmis (pav., su dantimis). Dantytų snapų rodo taip pat paukščiai (pav., Hesperornis) ir

c) Kreidos (nuo baltos rašomosios kreidos) formaciją. Čia randami pirmieji likučiai lapuotųjų medžių (pav., Credneria).

4. Naująją (kainozojinę) žemės gadynę augalų ir gyvulių lytys vis labiau prisiartina prie šiandien gyvenačių.

a) Tercijarinę (vardas eina iš to laiko, kai žemės istorija buvo skirstoma primarine, sekundarine, tercijarine ir kvarterine gadynėmis) formaciją puiki vidurinės Eiropos augmenija rodo čia buvus kuone atogrąžų klimatą, kadangi greta šiandien čia gyvenačių augalų dar tarpiai vešėta palmių, magnolijų ir laurų. Iš jų ir didelių spygliuočių medžių (pelkių kiprų) girių pasidarė rudojo anglio sluoksniai. Šių dienų Baltijos jūrių apylinkėse augo gintarinių pušų miškai. Jų sukietėjusioje dervoje — šių dienų gintare — be paukščių plūnksnų, skruzdžių, vorų ir vabalų, atsitinka taip pat musių ir bičių, kurios galima laikyt apvaisintojomis tik dabar pasirodančių „spalvotų žiedų". Plačiose laukų lygumose turėjo ganytis milžiniškos raguočių bandos, paskui kurias selino dideli grobuonys (kaip antai, urviniai lokiai ir urviniai liūtai), kurių ypač pažymėtinas milžiniškomis iltimis ginkluotas peiliadantis (Machairodus). Ežys atsitinka jau senesniame tercijare; taigi jis seniausias dar tebegyvenąs žindamasis.

Tercijaro pabaigoj, del neišaiškintų priežasčių ėmus šalt šiauriniam žemės pusrutuliui, prasidėjo šiaurinės Eiropos apledėjimas; todel naujos

b) Kvarterinės formacijos pirmoji pusė del to yra vadinama ledlaikiu (diluvium). Ledlaiky Eiropoj užtinkamos pirmos aiškios žmogaus gyvuotės liekanos. Ledlaikiui pasibaigus, atėjo žemės dabartis (alluvium), kai žemės paviršiaus veidas ir jos gyvis gavo galutiną šių dienų savo pavidalą.

Pavaizduot organizmų pasirodymo tvarkai žemės istorijoj dedame dar lentelę (201 pusl.).

Taigi aiškiai matyt, jog abiejose organizmų srityse, gyvuliuose ir augaluose, pirmiau pasirodyta žemiau organizuotų (dumblių, bestuburių gyvybių), paskui aukščiau (augalų su indais, stuburinių) organizuotų lyčių. Negalima manyt, jog šis aiškus planingumas atsitinka, sakytum, tik iš lig šiol žinomųjų iškasenų trūkumo. Tikriau rodos, kad čia būta evoliūcijos į vis aukštesnės organizuotės lytis. Tai ypač gerai rodo stuburiniai: žuvys pirmukart atsiranda Silūro, varlės Karbono, ropuoliai Permės, paukščiai Juros ir žindamieji Trijaso formuotėse, ir paskutiniųjų seniausios lytys priklauso prie žemiausiųjų grupių — kloakiniai ir krepšeliniai. Todel galime manyt, jog aukštesniosios augalų ir gyvulių veislės yra kilusios iš žemesniųjų lyčių, kaip kad ir šiandien dar kiekvienas išaugęs žindamasis, kiekvienas aukštai iškerojęs medis yra išėjęs iš vieno vienintelio narvelio tolyn einamąja evoliūcija. Tiesioginių šio manymo įrodymų trūksta, — nes tuo tarpu, kai pavienio gyvulio evoliūciją mes galim sekt nuo pradžios ligi galo, visos gyvijos pasaulio evoliūcija nusitiesia per tokius baisiai ilgus laikotarpius ir, be to dar (nors žinome kokia 100000 iškastųjų veislių), parodoma mums tokia spragota „dokumentų" eilė, jog mes apie jos faktinę eigą galime tik spėliot.

Betgi pasirodymas kaikurių lyčių eilės įstebėtas ir iš ilgesnių nenutrauktų laikotarpių, kaipo kilusių evoliūcijos keliu. Taip antai, kitimą pamažėliu kaikurių tercijaro gėlųjų vandenų straigių (pav. Carinifex multiformis) galima žingsnis po žingsnio susekt eilėje viens ant kito gulinčių nusuardytų sluoksnių. Tokių pat eilių davė taip pat mezozojinės gadynės amonitų tyrimas.

Organizmų evoliūcijos (plėtotės) apžvalga.

Žemės gadynės	Sporiniai augalai: dumbliai, grybai	Sporiniai augalai: paparčiai, samanos	Sėkliniai augalai: Plikagrūdžiai	Sėkliniai augalai: Dangagrūdžiai: vienaskilčiai	Sėkliniai augalai: Dangagrūdžiai: dviskilčiai	Formacijos	Pirmuonys, tuštieji, dygiaodžiai	Minkštieji	Nariakojai	Žuvys	Varlės Ropuoliai	Paukščiai	Žindamieji	Žmogus	Įsivyrauja	Pasirodo
Naujoji žemės gadynė, arba Kainozoicum						Dabartis									Žmogus, šiltakraujai stuburiniai, sėkliniai augalai	
						Ledlaikis									Žindamieji	Žmogus
						Tercijaras										
Žemės viduramžiai, arba Mezozoicum						Kreida										Dviskilčiai
						Jura									Varlės ir ropuoliai	Vienaskilčiai Paukščiai
						Trias									Plikagrūdžiai	Žindamieji
Žemės senovė, arba Palaiozoicum						Dyas, arba Permis										Ropuoliai
						Karbonas (akm. angl.)									Paparčiai, asiūkliai, rietenos	Varlės
						Devonas									Bestuburiai, Kremzlažuvės	Plikagrūdžiai
						Silūras									Sužliugėliai (dumbliai, grybai), dygiaodžiai	Paparčiai, Žuvys
						Kambris									Žemiausieji augalai ir gyvuliai, taip pat minkštieji ir nariakojai	
Pirmuonė, arba arkajinė, žemės gadynė: organizmų likučių arba visai nėra (azoicum) arba yra tik abejingų likučių (proterozoicum)																

Tokių eilių daugiausia yra žinoma eilė tercijarinių panašių į arklį gyvulių (Eohippus), parodanti pamažėlio apkitimą penkiapirštės kojos vienapiršte arklio naga. Rods, čia kalbamosios gyvulių lytys pastebėtos ne betarpiškai viens ant kito gulinčiuose sluoksniuose, kaip aukščiau minėtųjų straigių, taigi yra klausimas, ir net neįtikima, kad čia mes turim reikalo su tikra mūsiškio arklio protėvių eile. Tačiau vis delto buvimas taip įvairiai išsiplėtojusių kojos lyčių ir įvairaus senumo sluoksniuos yra gana pastebėtinas reiškinys. Panaši eilė žinoma išsiplėtojimui ragų, kurie mijocene (tercijaro vidury) esti tik vienšakiai arba dvišakiai, paskui trišakiai ir nuo aukštutinio plijoceno (tercijaro gale) esti keturšakiai ir daugiašakiai.

Pagaliau įdomiausi radiniai yra tokie, kurie tinka surišt su viena kita įvairioms sistėmos grupėms. Šiandien, pav., dideliu tarpu atskirti vieni nuo kitų paukščiai ir ropuoliai. Plunksnos, sparnai, dantų neturėjimas, sustriukėjęs uodegos stuburys yra galimos paminėt kaipo paukščių žymės, atvirkščiai, žvynuotiems, dantytiems ir ilgauodegiams ropuoliams. Todel buvo įdomu rast kreidos formuotės sluoksniuose paukščių su gerai išsiplėtojusiais dantimis. Bet ypač nustebino prieš nedaugelį dešimtmečių Solnhofeno (Bavaruose) slėgsny rastieji du egzemplioriai jau minėto balandžio didumo «pirmuonio paukščio» (Archaeopteryx'o), kuris savo plunksniniu apdaru, savo iš plunksnų pasidariusiu lekiamuoju ir vairuojamuoju padargu panašus į paukščius, tuo tarpu dantytos žiaunos, tripirščių rankų nagai ir ilgas uodegos stuburys jį derina su ropuoliais. Taigi «pirmuonis paukštis» vaizduoja mums, kaip galėjo iš šliaužiių kilti paukščiai.

Panašių «pereinamųjų lyčių» randama ir augmenijoj. Pavyzdžiui, tarp šiandienių paparčių ir spygliuočių stovi dar ir dabar rytų Azijoj besilaikąs Gingko, su vagio pavidalo beveik trikampiais lapais. Šis medis jau trijase pasirodo ir Eiropoj.

Kitų pavyzdžių ano meto sąryšio žymių, kurias dabar išsidaliję atskirtos gyvulių grupės, galima paminėt dar kaikurie tercijariniai žindamieji, sujungiantieji grobuonių, vabalėdžių, kanopočių ir kitų žymes (surenkamieji tipai). Todel, gal būt, jie galima laikyt pradedamaisiais šių eilių punktais. Taip pat jau minėtieji daugiapirščiai, panašūs į arklius gyvuliai, rodos, mus moko, jog dabar tokia išskirta grupė vienanagių pirmiau yra buvusi artimuose santykiuose su šiandienų tapirų ir raganosių protėviais.

Tiek tat paleontologija savo radiniais rodo organizmų evoliūciją.

b) **Lyginamosios anatomijos faktai.** Didelį skaičių faktų, kurie, tiktai priimant descendencijos ipotezę, gauna tikros prasmės, iškėlė aikštėn lyginamoji anatomija. Ji pirmiausiai parodo, jog visose gyvijos srityse einama laipsniais nuo prastų lyčių į tobūlesnes. Atsiminkime nors ir stuburinių gyvulių organų plėtotės laipsnius nuo paprasčiausio sutaisymo žuvies (Amphioxus) iki žindamųjų. Išviršinė oda, griaučiai, galūnės, kraujotakis, dantys ir kiti organai reiškiasi tokiais įvairiais plėtotės laipsniais, jog peršasi manyt čia pradžioje paprastus pabūklus laipsniavimo pakaitomis išsiplėtus vis tobūlesniais padargais.

Prie to labai verta pastebėt, jog bet kuriam naujai atsirandamam reikalui tenkinamasi ne nauju, tam tyčia sudarytu, organu, bet jog vartojami jau turimieji organai ir perdirbami naujam uždaviniui tinkamąja lytim. To pamokslingą pavyzdį teikia aukštesniųjų stuburinių galūnės, kurių pirmuone lytim turime laikyt varlių galūnes. Šios pirmuonės lyties perkeitimai gali būt suprasti ne tik kaipo įvairiausios bėgimo, sliuogimo ir šokimo kojos, bet taip pat ir kaipo paukščių ir šikšnosparnių sparnai,

želvių, ruonių, delfinų ir banginių p e l e k a i. Čia vidaus griaučių visur t a s p a t s s a n t v a r k o s p l a n a s, o funkcijos įvairios; šis reiškinys sunku kitaip išaiškint, kaip tik tariant, kad čia būta paveldėtos pirmuonės lyties, p e r s i d a r i u s i o s tiktai kitokioms funkcijoms (kitiems darbams).

Arba sunertinių gyvybių jautimo plaukeliai pirma eile yra jutimo organų turėtojai. Vandens blusoms (Daphnia, Cyclops), jie eina dar ir kaip irklai varytis tolyn. Taigi jie, atlikdami ir kitą darbą, praplatino savo pirmuonį uždavinį. Šitokia pastanga kaikuomet prieina ir ligi „funkcijos pakaitos", t. y. organas ima atlikinėt kitokį darbą, negu jis yra turėjęs iš pradžių. Taip pingvinų sparnai virtę irklais, paskutiniojo žuvų pažiaunės lanko kaulai virtę žemyno stuburkaulių klausos kauleliais.

Taip pat tiktai atsirėmus toli ėjusia veislių atmaina sekas išaiškint n e b e į s t e n g i a n t i e j i d a r b u o t i s («rudimentiniai») o r g a n a i. Banginiai, neturėdami užpakalinių galūnių, turi su stuburu nebesijungiamą dubens likutį; Grenlandijos banginis prie jo tur net dar rietakaulio likutį.— Taip pat a k l o j i a n g i s (varinė) turi dar gerai išsiplėtojusią peties juostą ir dubens juostos likučius, nors galūnių visai netur. Viena iš jos giminių (Pseudopus apus), atvirkščiai, turi dar atliekamas paskutines galūnes. Dubens kaulo likučių turi ir milžiniškosios gyvatės.—Visi šie rudimentai išaiškinami tuo, kad šių gyvybių pirmuonys bus turėję ketvertą galūnių. — Toliau, — vienos p e t e l i š k i ų (Cheimatobia) taip pat ir vabalų v e r p ė j ų (Orgyia) veislės patinėliai sparnuoti, tuo tarpu pataitės netur jokių sparnų, arba tik lakiot netinkamus strampus. — Tamsoje gyvenančių gyvulių a k y s dažnai suskurdusios. Taip antai, jau k u r m i o jos labai mažos ir beveik nesidarbuoja. Urvinis g l u o d i n a s (Groteus anguineus) tikrų akių visai netur, bet po oda yra jų pradai, kurie niekumet nesusisiekia su išviršiniu pasauliu. Labai daug yra taip pat a k l ų v ė ž i ų ir v a b ž d ž i ų. — Taip pat tūlų stuburinių o d o s r a u m e n s, k r u t a m o j i o d a, v i e n o g a l a, s m a g e n ų l i a u k o s dabarties padėty beveik arba visai nebefunkcijonuoja, kaikuriomis apystovomis net kenkią (kirmio atžala); todel ir aiškinami kaipo dar ne visai išnykę anuomet svarbesnių organų likučiai.

c) **Ontogenijos faktai.** Ypač įtikinamų faktų teikia i n d y v i d i n ė s g y v y b i ų e v o l i ū c i j o s (ontogenijos) stebėjimas. Jau labai reikšminga yra žinot, jog taip pat aukščiausiai stovį organizmai išsivysto iš v i e n i n t e l i o n a r v e l i o, apvaisydinto ar neapvaisydinto kiaušinio narvelio. Šiš reiškinys tinka išsklaidyt visuotinam abejojimui del galėjimo atatinkamos gyvių plėtotės žemės istorijoj. Betgi dar svarbiau nesuskaitoma daugybė evoliūcijos istorijos pavienių faktų, kurie tam tarpe tik descendencija išaiškindinami.

Antai b a r z d o t i e j i b a n g i n i a i, galutinai išaugę, netur nei plaukų, nei dantų, nei paskutinių galūnių, o jų embrijonai turi visų šių trijų žymių pradmenis; tai turim aiškint jų kilimu iš plaukuotų, dantytų ir keturkojų žindamųjų. — A l p i ų s a l a m a n d r a, gimdama kaip plaučiais kvėpuojanti gyvybė, būdama motinos kūne embrijono laipsny, turi visai gerai išsiplėtusias žiaunas. Todel manome ją kilus iš protėvių, kurių buožgalviai, panašiai, kaip ugninės salamandros, kaipo kvėpavusieji žiaunomis, buvo gyvenę vandeny. Tai yra beveik visai įrodyta prieš keletą metų pavykusiu eksperimentiniu perkeitimu Alpių salamandros tokia gyvybe, kuri leidžia vandeny žiaunotus buožgalvius.

Žiaunas turi ir visų varlių buožgalviai, nors jie—kaip Alpių salamandra — ne vandeny auga. Kadangi išaugusios šios rūšies gyvybės (ypač savo

uodegos pavidalu) yra labai įvairios, o jaunybės stadijoj visai panašios, tai galima sakyt jas kilus iš panašių (ar lygių) protėvių. Tiktai paskiau jos išsiplėtojo įvairiomis linkmėmis: gluodinai paliko vandens gyvybėmis ir pasilaikė plačią irklinę uodegą; salamandros atidavė pirmeną žemynui, ir jų uodega radosi apskrita; varlės virto visai beuodegėmis šokikėmis.

Betgi nuostabiausia yra tai, jog net paukščiai ir žindamieji tam tikrose savo embrijoninės evoliūcijos stadijose turi žiaunų skiltis ir jų tarpe stiprius kraujų indus, kurie galima palygint tik su žemesniųjų stuburinių žiaunų gyslomis.

Šie ir kiti gausingi pastebėjimai, kurių išpasakojimas čia pertoli nueitų, atvedė į ipotezę, kad kiekvieno pavienio gyvio evoliūcijoj daugiau ar mažiau įžiūrimai pasikartojanti evoliūcija veislės iš žemiau stovinčių lyčių arba, trumpiau tariant, kad ontogenija (gyvio, augmens istorija) esanti sutrumpintas filogenijos (giminės istorijos) pakartojimas (Müller'io ir Haeckel'io vadinamasis „bijogenetinis dėsnis")

d) **Geografinio išsiplatinimo faktai.** Mintį, kad aukščiau organizuotos gyvybės galėjusios kilt iš senesnių ir paprastesnių, pakiša dar geografinis augalų ir gyvulių išsiplėtojimas.

Sakant tokį kilimą, reikia laukt, jog srityse, kurios ilgus žemės istorijos laikotarpius buvo jūrių atskirtos, augmenų ir gyvulių pasaulis išsiplėtojo taip, kaip tiko tai sričiai. Kad taip iš tikrųjų yra, pirmiausia rodo Australija (krepšeliniai ir snapuočiai, be jokių aukštesnių žemyno žinduolių, be Dingo, Emu), Naujoji Zelandija [Kivi, Moa (išnaikintas)], Madagaskaras (su pusbeždžionėmis, be beždžionių) ir pietų Amerika (plokščianosės beždžionės, lama, nandu, kolibriai). Čia taip pat priklauso savotiškumas gyvulių ir augalų vandenyno salų, kaip antai, Ramiojo vandenyno Galpago salų. Faktas, jog kiekviena šių salų rodė savo atskiras, nors ir su kitų salų giminingas, veisles, anuomet bekeliaujant Darvinui aplink pasaulį, pirmukart pakišo jam mintį, kad visos šios lytys turėjusios „kilt" vienoj vietoj, t. y. iš bet kurių čia atsidūrusių žemyno veislių virto karakteringomis vietos veislėmis.

Dar ir šiandien daugelis gyvulių ir augalų veislių sudaro įvairų pavidalą, kaip tik išsiplatina įvairiose vietose. Kalnų ožio (Capra ibex) yra žinoma šešetas „geografinių rasių", išskirtų įvairiuose kalnuose (Alpių, Pirėnų, Kaukazo, Armėnų, Abesinų, Himalajos). Del šita visai gali būti, kad ledlaiky būta tik vienos plačiai gyvenusios veislės, kuri, pamažu liaujantis šaltam laikui, sulipo į aukštus kalnus ir naujose gyvenimo vietose del išorinių santykių įtakos kiek apkito.

Panašiai, kaip žemyno, yra ir jūrių organizmams. Jei, pav., pietų Amerikos vakarų pajūrio gyviai pagrindingai skiriasi nuo rytų pajūrio gyvių, tai tas išaiškinama ilgai trunkamu šių jūrių sričių perskyrimu, iškilus čia žemynui.

Atvirkščiai, toli einąs centrinės Amerikos Ramiojo ir Atlanto vandenyno gyvių panašūmas aiškus iš to, jog abi jūrės dar iki vėlybojo tercijarinio laiko buvo sujungtos sąsmauga. Taip pat Alpių gyvulių ir augalų panašumas iš dalies su aukštesnių geografinių platumų gyvuliais ir augalais [alpių kiškiai (Lepus timidus), sniego vištelės (Lagopus mutus), daugelis arktinių alpinių augalų] išaiškinama tuo, jog leidlaiky šios gyvybės turėjo progos gyvuot ir vidurinėj Eiropoj.

3. Apie veislių apkitimo priežastis.

Nors tarp visų aukščiau suminėtų faktų nėra nė vieno, kuris galėtų kilmės ipotezę tikra prasme „įrodyt“, tai vis delto reikės pripažint, jog nėra kitos kurios nuomonės įvykiams geriau išaiškint. O tas įrodo mokslinį šios ipotezės teisėtumą. Kadangi su ja susiduriantieji faktai gauna vieną ir patenkinamą išaiškinamą, tai ji beveik visų gamtos tyrėjų pripažinta ir priimta. Sunkiau betgi dabar atsakyt į klausimą, kurie veiksniai (faktoriai) galėjo paveikt veislių apkitimą ir organinio pasaulio aukštyn pakilimą.

a) **Lamarko teorija**. Pasak Lamarko, gyvulių tobūlėjimas esąs padaras jų gyvuotės veiksmų, kaip ją sukelia išoriniai ir išvidiniai jaudinimai. Augaluose, pasak jo, pirmiausia veikiančios darydamos atmainų išviršinės žemės, drėgmės, šviesos, šilimos ir k. įtakos. Gyvuliuose prie to dar prisidedąs aktingas organų vartojimas (ar nevartojimas). Yra žinoma, jog raumuo lavinamas padidėja, spaudimas į odą sukelia raginio sluoksnio pastorėjimą, jog spaudimas ir raumenų traukimas daro įtakos kaulams ir t. t. Atvirkščiai, nenaudojami, visi organai mažina savo galią ir skursta. Panašiai Lamarkas tikėjo ilgą žirafos kaklą galėjus atsirast iš nuolatinio kaklo tiesimo, ėdant aukštų medžių lapus, plaukiamąją paukščių kojų plėvę iš nuolatinio jaudinimo, kokį daro pakraščio dumblas į išsiskėtusiųjų nagų tarpupirščių odą. Kiekviena žymi apystovų pakaita, veda toliau Lamarkas, sukelia gyvuly reikalų pakaitą, kiekviena reikalų pakaita verčia prie naujų įpročių, kiekvienas naujas įprotis spiria dažniau vartot kūno dalis, pirmiau buvusias mažiau vartotas, arba iškelia naujų dalių, kad jas toliau išplėtotų (plg. plaukiamoji oda).—Kaip matyt, Lamarko moksle, sakant, jog „reikalas“ vedasi kūno apkitimą, kaikurį vaidmenį vaidina sielos dalykas; ir Lamarkas tikrai vaideno, kad organų plėtojimą varanti valia atsiekt bet ką atatinkama reikalams.

Savaime suprantama premisa veislę keičiamojo veiksmo tokių asmens įgytų kūno pakaitų yra šių ypatybių paveldėjimas ainiams. Čia, nekalbant apie kitas, yra didžiausia Lamarko mokslui sunkenybė. Kaip žinoma, kalvio sūnus įgauna raumeningas tėvo rankas, tik patsai lavindamasis, ir bet kuris Alpių augalas, kuris augdamas pakalnės lygumoj skiriasi nuo savo protėvių aukštu ūgiu ir sumažėjusiu plaukuotumu, tuojau atgauna savo seną pavidalą, kaip tik vėl pasodinamas Alpių srity.

b) **Darvino teorija.** Kitaip galvojo Darvinas. Jis pradėjo nuo patyrimo, kad vienos tėvų poros padermė, rods, apskritai į ją labai panaši, bet nėra visais atžvilgiais su ja lygi, taigi kad esama kaikurio organizmų įvairėjimo (variabilitas). Prie čia dar eina antras dalykas, jog tokios apkitusios ypatybės taip pat gali būt perduodamos ir padermei, taigi paveldimos. Toliau jis tyrė „atranką“ (selectio), kurią daro žmogus savo kultyvuojamiesiems augalams ir gyvuliams ir kuriuo keliu atsiranda naujų veislių ir rasių. Siekdamas įsiveist naujų veislių, žmogus iš mažų apkitimų masės visumet renka toliau augint tokius egzempliorius, kurie jam rodos esą su ryškiausiai išreikštomis jam reikiamomis ypatybėmis. Pavyzdžiui, jei jis nori turėt ypač švelnios vilnos, tad iš savo avių bandos renka toliau veist tik tuos egzemplorius, kurie šiuo atžvilgiu už kitus vos pastebimai kuo geresni, ir jis tuomet gal tikėtis, jog atsiras keli egzemplioriai su dar švelnesne vilna. Vėl tiktai šiuos parinkus tolesniam veisimui, pavyksta pradžioje vos regimi „indyvidiniai“ nukrypimai per

keletą kartų p a v e r s t i ryškiai pasirodoma r a s ė s ž y m e. Čia nuostabu, jog įvairios rasės nuo viena kitos skiriasi daugiausia tik tomis dalimis, kurioms jos kultyvuojamos—taigi kopūstų rūšys lapais, burokai šaknimis, obels ir kriaušės vaisiais., puošiamosios gėlės žiedais, avys vilna ir tt. Tai aišku daros iš to, jog atranka išvedama tik atžvilgiu v i e n o s, žmogui naudos žadančios, ypatybės.

Dabar, Darvinas tyrė toliau, ar santykiai laisvoj gamtoj negali būt palyginti su taip suprastu gyvulių augintojų parinkties darbu. Žinoma, jog gamtoj, kaip ir veisiant, gyvulių ir augalų padermės s k a i č i u s toli p r a n e š a reikalą, jog šimtai tūkstančių pradų ir tiktai pusiau išaugusių indyvidų t u r i ž ū t. Taigi turi rastis parinkties ir laisvoj gamtoj. Tiktai klausimas, ar čia viešpatauja atsitikimas, ar galima įrodyt esant veiksnių, kurie duoda šiai atrankai t a m t i k r o k r y p s n i o ir tuo gali būt palyginami su sąmoningu veislininko parinkimu. Šių veiksnių Darvinas manė radęs nesuskaitomoj daugybėj kenkiamųjų įtakų, kurios kiekvienam indyvidui pirmiausia jau jo jaunybės metais, pastato neorganinis ir organinis pasaulis ir su kuriomis jam tenka kovot „k o v a d e l g y v a t o s“ (struggle for life). Visa, kas neįstengia išlaikyt netikusių orų, maisto konkurencijos, priešų puolimų ir t. t., žus. Išgyvens pirmoj eilėj visumet tie indyvidai, kurie nuo savo draugų skiriasi geresnėmis ypatybėmis tam tikru krypsniu. Taigi atranka mažumos pašaukųjų visai išsiplėtot ir toliau padermei gamint pareina ne nuo „aklo atsitikimo“, bet nuo v i s u m o s bet kurioj vietoj kuriai veislei r e i k š m i n g ų į t a k ų; s ą m o n i n g ą veislininko atranką atstoja kovos del gyvatos „g a m t o s a t r a n k a“ (natural selection). Išsilaiko tiktai g e r i a u s i e j i, t. y. į specijalinius gyvenamos vietos santykius ir šiaip į gyvenimo sąlygas geriausiai į s i t a i k i u s i e j i indyvidai. Šioms sąlygoms iškitus arba patekus veislei į vietas su k i t o k i o s r ū š i e s sąlygomis, gamtos atranka prasideda iš naujo, bet šįkart kitu krypsniu, ir eina naujas įsitaikinimas arba žuvimas.

Didžiausios daugybės faktų rūpestingiausiai Darvino paremta nuomonė tuojau po jos pasirodymo buvo pripažinta didelės daugybės tyrinėtojų ir padarė nepaprastai vaisingos įtakos bijologinių mokslų plėtotei. Ji buvo taip pat įvairiai papildoma. Taip antai, V i l i u s R o u x, sukūrusis organizmų evoliūcijos mekanikos mokslą, Darvino vaidinius perkėlė taip pat į gyvųjų būtybių dalis (organus, audinius, narvelius) ir «kova dalių organizme» steigėsi išaiškint tikslingą plėtotę pavienių būtybių evoliūcijoj. A u g u s t a s W e i s m a n n'as sąryšy su savo paveldėjimo nuomone, daigo plazmos teorija, išreiškė pažiūrą, kad taip pat paveldėjimo masej organizuoti paveldėjimo turėtojai grumiasi su vieni kitais del persvaros ir kad šios «kovos» vaisius esąs p a v e l d ė j i m o m a s ė s v a r i j a b i l i n g u m a s p a č i o s i š s a v ę s (germinalinė atranka). Jis tuo būdu manė galįs pasitenkint be «įgytųjų», t. y. ne iš paveldėjimo masės išeinančių paveldėjimo ypatybių, ir todel atmetė Darvino šalia to dar iš dalies pasilaikytą Lamarko nuomonę, ir sukūrė naują krypsnį, kuris šiandien pažymimas neodarvinizmo vardu.

c) **Priekaištai Darvino teorijai.** Tuo tarpu, kai d e s c e n d e n c i j o s ipotezė nuo Darvino laikų įsiviešpatavo bijologinių mokslų atstovybėj, jau netrukus, ir ypač naujesniais laikais buvo prieštaraujama betgi gamtinės atrankos aiškinimui.

1. Pirmiau turima išaiškint, jog atranka nesukuria nieko nauja, bet tik renka iš e s a m ų j ų atmainų, vieną sunaikina, kitą palaiko. Klausimu a t s i r a d i m o naujų atmainų, kuris yra šiandien pagrindinis tyrimui klausimas,

atrankos mokslas neatsako. Todel Darvinas taip pat ima Lamarko nuomonę apie gyvuotės apystovų paveikimą, ir Veismanas, tai spragai užkišt kad išvengtų Lamarko manymo, sugalvojo savo germinalinę atranką.

2. Atranka gavo ypač pritraukiamos jėgos tvirtinimu, kad ji pajėgianti tikslingumą gamtoj išaiškint be įsikišimo tikslingos pajėgos. Dabartės, kadangi ji, kaip tik ką išaiškėjo, nauja negali iš viso sukurt, bet tik sumoja esama, tai išeina, jog, griežtai imant, gamtos tikslybė buvo sukurta prieš atranką. Tiktai išnaikinimas kas mažiau tikslinga — arba žodžiui «tikslas» išvengti sakant, kas mažiau prisitaikinę — išsilaikymui yra atrankos uždavinys.

3. Didelė sunkenybė išauga atrankai iš apystovos, jog mažiausios atmainos, kurias sumoja Darvinas, kaipo taisyklė netur jokios atrenkamosios vertės. Vandens paukščiui daro naudos ne vos įžiūrima plaukiamosios plėvės pradžia, bet tik išsiplėtojusi plėvė, ne pamažėliu pasirodanti tam tikra spalva (pav. dykumų spalva) gali tarnaut saugojamąja spalva nuo užpuolikų selinimo, bet jau toli nuėjusi spalvos pakaita. Tūlais atvejais gelbtimuoju principu nuo šio priekaišto traukiama funkcijos kitimas. Taip antai, paukščių plunksnas galima manyt atsiradus pirmiausia šilimai saugot, po ko paskui labiau ir labiau sustiprėjusios plunksnų karūnos, gal būti, pradžioj buvo taikomos bėgant kaip oro irklai, paskui gyvenant medžiuose kaip apsauga šokant žemyn ir pagaliau kaip lekiamasis padargas. Labai dažnai atrinktinę ypatybės vertę nustumia pelnas, kurį turi indyvidas del savo atsitiktinos geros padėties (situacijos pelnas). Jei, pav., banginio nasrai praryja lig paskutinių ištisus spiečius gyvybių, tai lyginant su tuo menkos organizuotės pirmenas čia negal but klausimo. Čia gali tik atsitiktinis situacijos pelnas palaikyt gyvatą.

4. Paskui esti daugel karakteringų organizmų žymių, kurios dažnai turi didelės reikšmės sistėmatikai — vadinamosios «morfologinės žymės»—ir kurios tačiau vargu bau turi atrankos vertės. Čia eina daugelis įvairių lapo lyčių, kuris tiktai kaikuriais pavienias atvejais galim aiškint kaipo reikalingus prisitaikinimus; toliau, daugel principinių struktūros skirtumų, pav., žiedų, įvairus žuvų apžvynėjimas ir t. t. Taip pat čion reikia priskaityt abipus simetringa ir spindulinga įvairių gyvybių grupių struktūra ir su tuo surištas pakartojimas lygios rūšies organų įvairiose kūno vietose. Taip pat ir čia, rodos, atranka nieko nenujėgia, ir todel kaikurie tyrinėtojai jaučia spiriami esą šauktis atskirų lyties plėtotės dėsnių.

5. Pagaliau iš visa dar klausimas, ar gamtinė atranka be jokios atodairos galima lygint su sąmoninga veislininko atranka. Veislininkas tiktai griežtai išskirdamas parinktąją rasę, kad sukliudytų kryžiavimos su kitais indyvidais, gali sukliudyt gryžimą atgal į senąją kamieno lytį. Tokių sąlygų laisvoj gamtoj betgi retai gali atsitikt. Del čia nuolat įvykstamų susikryžiavimų aprėžtų indyvidų skaičiaus atmaina vargu gali daryt įtakos veislės plėtotei. Žinoma, kitaip esti dalykas, jei, atsimainytiniems indyvidams atsidūrus salose arba įkeliavus į šiaip atbrėžtas vietas, įvyks išsiskyrimas, taigi kryžiavimos taps nebegalimas.

d) **Naujesni patyrimai apie pakaitą ir atranką.** Kaikuriuos susiaurinimus Darvino padarytųjų išvadų daro naujesni patyrimai apie kitimą ir atrinkimą.

Pirmiausia gali būt laikoma tikra, jog įžymi stebėtųjų pakaitų dalis nėra paveldima ir todel negali remt Darvino atrankos nuomonės. Paveldimos pakaitos šiandien kaipo taisyklė vadinamos mutacijomis. Jos įvyksta

daugiau ar mažiau šuoliais ir savo priežastis turi turėt paveldėjimo masės pakaitose. Priešais jas stovi mažesni ar didesni veislės narių nuo vidutinės vertės nukrypimai, vadinamosios fluktuacijos. Jų ypatingumas galima paaiškint, tiriant pupos sėklos svorį (tirta Joh,annsen'o). 5494 pupų medžiaga buvo sustatyta svorio klasėmis ir gauta

nuo 100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900 mg
5	8	30	107	263	608	1068	**1278**	977	622	306	135	52	24	9	2	pupos

(Skaityk: nuo 100 iki 150 miligramų 5 pupos, nuo 150 iki 200 mg.—8, nuo 200 iki 250 mg.—30 ir t. t.).

Šios 5494 pupos buvo vaisius pjūties, kurioj įvairių augalų padermė buvo surinkta atskirtinai. Dabar, pasvėrus kiekvieną pavienę pupą, gauta, jog pavienės padermės įvairiai kaitėsi ir jog iš visa reikėjo skirti 1 9 grupių (nuo A iki T), kurių čia paduodamoje lentelėje parodyta parinkimas (B, F, N). Radosi

	nuo 100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900 mg
B	—	—	—	1	6	19	32	66	88	**100**	90	50	19	1	3	—	
F	—	—	—	2	8	21	46	**74**	46	28	14	1	1	—	—	—	
N	1	3	11	22	29	72	**120**	69	23	5	2	—	—	—	—	—	pupų

Iš čion matyt, jog pirmuonė surinktoji medžiaga (atsitiktinos sudėties) esti iš didelio skaičiaus grupių, kurių vidurinės svaros vertybės krypsta nuo visų vidurinės vertybės iš dalies į dešinę (+), iš dalies į kairę (—). Dabar, tolesnei veislei (lygiomis išorinėmis apystovomis), renkant iš vienos grupės sėklų su nuo vidurio stipriai nukrypstamu svoriu, pasirodo, jog jų padermės vidurinė vertybė nepasislinko ir kitimo kreivoji paliko lygi. Taigi pavienių grupių narių paveldimosios masės gali būt laikomos lygios (bent sėklų svorio atžvilgiu) ir todel grupės vadinamos «grynosiomis linėmis»*). Grynosios linės srity pastebėtos fluktuacijos tenka suprasti kaipo padarinys keičiamųjų plėtotės sąlygų (maisto ir k.) atatinkamoms augalo dalims. Jos pasirodo, kaip matome, kaipo nepaveldimos ir tuo, atvirkščiai, kaip žiūrėjo Darvinas, negali eiti medžiaga nei gamtinei, nei dirbtinei atrankai.

Grynų linių mišinio srity, kaip jį rodo dauguma iš gamtos ar kultyvuoto stovio nerenkant paimtosios gyvybių grupės, natūringa, atranka galima daryt. Darant ji pavienių indyvidų atrinkimu (kultyvuojant grynai pavienių indyvidų padermė), vaisius esti grynomis linėmis. Masinėj atrankoj (renkant didesnis skaičius pasirodančiųjų tinkamai apkintamų indyvidų), atvirkščiai, gaunama mišiniai grynų linių, kuriose vėl reikia toliau kultyvuot; kitaip atatinkamoji žymė (sėklų svoris ir t. t.) kryžiuojantis grynoms linėms vėl sumažėja. Iš visa išeina, jog kultyvavimui, išskyrus grynas lines su kraštutinai išplėtotomis ypatybėmis, yra nubrėžta ežia, aiškiai pažystama ir praktikoj. Taip antai, agrestų uogų (Ribes grossularia) didėjimas pasiliovė nuo 1850 m., (pasiekęs 69 gr. nuo 16 gr.); ir cukraus kiekybė cukriniuose runkeliuose 16-je %, rodosi, pasiekė mak-

*) Grynosios linės pačių save apsivaisinamų augalų (pupų, žirnių ir k.) kaip ir nelytinio visimo gyvybių (pirmuonių skaidyba) gaunamos, pradėjus kultyvuot, nuo vieno pavienio indyvido. Svetimo apsivaisinimo organizmų,tas gaunama su sąlyga, pavykus veisimui rasti du tos pačios linės indyvidu.

simumą. Tiktai naujų lyčių pasirodymas (mutacijos pagalba) gali vėl patiekti naujos kultyvuotei mêdžiagos, manant, jog dar nebus buvęs pasiektas fizijologinis maksimumas.

Mutacijomis galvojama kilus taip pat daugumą vadinamųjų «elementinių veislių», iš kurių pagrindingais tyrimais susideda daugelis veislių. Pavyzdžių teikia, pav., našlaitė (Viola tricolor) ir ankstyvė pavasarinė (Draba verna); paskutiniosios nustatyta per 200 elementinių veislių, kurios paveldėjimu savų ypatybių perdėm lygios tikrosioms veislėms. Betgi elementinės veislės srity tikrai tenka dar vėl skirt keletas grynų linių. Taip kultyvuojamuose augaluose yra elementinių veislių, kurios, pav., galima išskirt iš javų dirvos, atskirai pasėjant vieno augalo (ar varpos) grūdus. Tuo remiasi šiandien svarbi procedūra nuolatinėms kultyvuotoms rasėms veisti.

Olandų botaninkas Hugo de Vries ir kiti iš elementinių veislių pasidarymo nori išvest visą istorinę organizmų evoliūciją (mutacijos teorija). Mutacijų pasirodymą de Vries'as manė ypač gerai betarpiškai galėjęs stebėt vienoje naktižvakės veislėje (Oenothera lamarckiana). Nors ir šie stebėjimai, naujausiomis pažiūromis, tur būt, tenka kitaip aiškint (bastardų skilimas!), vis delto tikrai yra pastebėta staigių paveldimųjų pakaitų, pav., javų kultūrizacijose. Labai įtikima taip pat ir dauguma mūsų naminių gyvulių ir kultūrinių augalų vaisių tuo būdu atsiradus. Gaila tik, jog ne daugelio jų yra žinomas tikrasis kilimas *).

Paveldimųjų pakaitų steigtasi sukelt eksperimentais (veikimu įvairių temperatūrų, šviesos intensingumo, drėgmės laipsniais ir t. t.), kad iš arčiau pažintų jų atsiradimo sąlygas. Faktinai yra pavykę sukelt iš dalies toli einamų pakaitų peteliškėse, vabaluose (Kolorado vabalai), salamandrose ir t. t. Šios pakaitos (pav., ugninės salamandros apkitimas Alpių salamandros kryptim) iš dalies pasirodė ir paveldimos. Tuo jos atitektų mutacijos sąvokai, bet drauge paremtų ir taip pat Lamarko nuomonę apie veislių keičiamąjį aplinkybės veikimą; šią pažiūrą juk tarp kitko yra palaikęs taip pat Darvinas šalia savosios gamtinės atrankos. Šiaip, rasi, tenka aiškint kilimas tam tikrose srityse, aukštumose, klimate ir t. t. apsirėžiamų «lokalinių rasių», arba «geografinių lyčių» [Pavyzdžiai: įvairios kiškių rasės vidurio Eiropoj, pietų Eiropoj, šiaurės Afrikoj; lapės ir širmuonėliai (žebenkštys? Putorius nivalis, ermineus, lutreola) šiaurės ir pietų Eiropoj ir daugel kitų]. Prie to reikia turėt galvoj, jog kaikurie stovimosios vietos kitimai, pastatyti į kitokias sąlygas, nebetenka savo ypatingų žymių (Alpių ir žemumos kaikurių augalų lytys!), taigi jog dažnai reiškiasi tik ne paveldimos pakaitos (Johannsen'o žodžiais betariant: reiškiasi sudėtinės fenotipo, ne genotipo dalys).

Tuo tarpu kaip mutacijoms sukelt aukščiau paminėtais įveikimais dar griežtai reikalingi tolesni įrodymai, yra senai pripažinta galint paveldėjimo masę kisti kitu keliu, būtent, kryžiavimo, t. y. sumaišant dvi įvairios rūšies mases lytiniu veisimu. Šis įvykis vaidina nepaprastai svarbų vaidmenį, veisiant kultūrintus augalus ir naminius gyvulius ir, rasit, bus turėjęs reikšmės taip pat gamtos veislėms kilti.

* * *

*) Pavyzdžiai: Nuo 1550 m. Eiropoj išsiplėtojo apie 15 kultūrizuotų kanarkų (Serinus canarius). Toliau, galima laikyti tikra visas prijaukintąsias balandžių rases kilus iš vienos laukinio kalnų balandžio veislės.

Visa kas aukšciau išdėstyta rodo veislių apkitimo problėmą esant žymiai painesnę, nekaip galėjo manyt Darvinas. Todel įžymūs gamtininkai vis dar stovi priešais vieni kitus su įvairiomis, visiškai neišlygintomis pažiūromis. Prie abiejų krypsnių—lamarkizmo ir darvinizmo (atrankos mokslo) —dedasi dar ypač Nägeli'o pagrysta nuomonė, kuria organizmų plėtotę į naujas vėžes varančios ypatingos vidaus varomosios pajėgos mekaniniais dėsniais (mekaninė fizijologinė organizmų kilimo teorija). Vidaus pajėgas ima taip pat įvairios vitalistinės teorijos, kuriomis gyvio pasaulį į aukštesnę evoliūciją stumiąs, sakytum, neaiškus pastangumas, panašus į žmogaus valią, arba kaipo psikinė pajėga.

Dar anapus veislių kitimo priežasčių klausimo stovi problėma pradžios ir kilimo organinės gyvatos apskritai. Nuomonę, kad gyvybė atsiradus savaimi iš negyvos medžiagos, kitaip sakant, kad pirmutiniai žemiausi organizmai kilę iš neorganingos medžiagos (generatio aequivoca), del, šiandien žinomų žemiausių organizmų, yra nugriovę Pasteur'o tyrimai. Šiuo tarpu mokslas nepajėgia į šį klausimą duoti pakankamo nors ir ipotetinio, atsako.

Iš Kraepelin'o Schaeffer'o ir kitų Pr. Dovydaitis.

Rėdakcijos prierašas. Prieit pagrindus antinomijų tarp eksperimentinio paveldėjimo mokslo davinių ir bendrosios descendencijos teorijos steigiasi botaninkas J. Reinkė savo paskiausiuoju raštu «Kritik der Abstammungslehre» (Leipzig, 1920, 133 pusl.). Kitame «Kosmo» numery pateiksim ilgesnį šio rašto svarbiausiųjų minčių referatą; drauge tai bus, diskusijas del descendencijos pradėjus, pirmasis descendencijos teoriją kritikuojąs balsas.

O šiame «Kosmo» numery descendencijos dalykai, (ypač darvinistine kryptim), jos įtaka ir vaisiai paskutinįjį pusamžį yra kliudomi dar straipsny apie Ernėtą Haeckel'į, kuris straipsnis vienu kitu atžvilgiu eina kaipo kaikurių šio straipsnio descendencijos minčių papildymas ir tolyn plėtojimas.

Žmogus ir gyvulys*).

Žmogus savo kūnu klauso tų pačių sutaisymo (struktūros) ir plėtotės dėsnių, kaip ir gyvuliai, specijalinai kaip prie stuburinių gyvulių priderą žindamieji.

Žmogaus kūnas, kaip ir kitų daugianarvių gyvulių kūnas, susideda iš didelės daugybės narvelių ir kyla iš kiaušinio ir sėklos susilydinimo. Stuburinius gyvulius nuo bestuburinių skiriančių ypatybių turi ir žmogus. Ir jam eina visi tie pažymiai, kuriais skiriasi žindamieji. Ir jis tur dvigubus kondylus prie kaušo bazės; ir jo oda daugiau ar mažiau plaukuota. Kadangi žmogus tuojau gimęs dar neįjėgia pats maitintis, tai jo motina tur pieno liaukas (geležuones), kurios mažam vaikui pirmuoju jo gyvenimo metu teikia motinos pienu reikalingos maisto medžiagos. Ir žmogaus širdis tur kairiąją ir dešiniąją širdkamarę su kairiuoju ir dešiniuoju prieškamariu; nuo to pareina griežtas atskyrimas angliadijoksidingo venų ir deguoningo arterijų kraujo. To padarinys yra, jog kraujas nuolat palaiko tą pačią temperatūrą, ir žmogus turi savo šilimos, arba jis yra omoijotermingas. Norminga kraujo temperatūra apie 36° C žmoguj esti vasarą ir žiemą vis tiek ar jis gyvena atogrąžose, ar tolimoj šiaurėj; išorės temperatūra netur jokios įtakos žmogaus kūno šilimai.

Imant apskritai, žmogus rodo tokias pat kūno ypatybes, kaip ir žindamieji; tačiau betgi daugeliu atžvilgių nuo jų ir skiriasi. Gyvuly tam tikros ypatybės išsiplėtojusios tuo būdu, kuris reikalingai laiduoja gyvuliui nuveikiamai kovot būvio kovą. Šituo atžvilgiu didžiuma gyvulių žmogų pralenkia. Jis netur įžymiausio kūno dydžio; palyginant su didelėmis dramblių veislėmis, jis yra nykštukas; daugelis gyvulių jį praneša kūno didumu; jam trūksta taip pat kaikurių gyvulių greitumo. O betgi jis sugebėjo įsiviešpataut gyvio pasauly ir todel teisėtai jis galima vadinti kūrybos karūna (vainiku).

Tokiu žmogus yra del savo dvasinių ypatybių, kurios jį pakelia daug aukščiau už gyvulį, ir kuriomis jis, nepaisydamas visų savo kūno trūkumų, praneša visus gyvulius. Dvasinių žmogaus jėgų įnagiu ir tarpininku galima pažymėt jo smagenos; ir todel suprantama, kad kaip tik šis organas žmoguj yra ypatingai aukštam laipsny išsiplėtojęs. Žmogų, ne taip kaip gyvulį, galim pažymėt tiesiog smagenų būtybe. O su įžymiu smagenų išsiplėtojimu koja su koja eina dar eilė kitų ypatybių, kurios jį taip pat skiria nuo kūnu į jį panašiausių žindamųjų.

---

*) Šitokia antrašte taramasi leist „Kosme“ eilė straipsnių iš lyginamosios anatomijos ir fizijologijos, kliudančių aktualingąsias žmogaus ir gyvulių kūno struktūros ir plėtotės problėmas, iškeliamas ginčuose del žmogaus ir gyvulio kilminės giminės. Straipsniams numatoma šitokia tvarka: 1) žmogaus ir gyvulių kūno eisena ir laikymas, 2) griaučių sutaisymo skirtumai, 3) žmogaus ir beždžionės kaušas, 4) žmogaus ir gyvulio smagenos, 5) žmogaus ir beždžionės muskulatūra, 6) žmogaus ir beždžionės oda ir plaukai, 7) žmogaus vadinamieji rudimentiniai organai, 8) žmogaus ir beždžionės vadinamoji kraujo giminybė, 9) nenormingosios žmogaus plėtotės lytys, 10) iškasamieji žmogus ir žmogbeždžionės. Čia dedami du pirmieji straipsneliai; juodu, su nežymiais papildymais, paimti tiesiog iš prof. F. Birkner'io knygų, kaipo pakankamai turiningi. *Pr. D.*

1. Žmogaus ir gyvulio kūno laikymas ir eisena.

Žmogus prieš visus gyvulius pasižymi savo stačiu kūno laikymu ir stačia eisena.

Ir gyvuliai rodo tam tikros rūšies stataus kūno laikymo. Pigvinai stačiai tupi ant jūrių kranto ir stačiai laikydami kūną juda žemyne; lokys gal ilgai tupėt ant savo paskutinių kojų, vaikščiot ir šokt; bet ypatingai žmogbeždžionių yra stačia arba teisingiau pusiau stačia eisena.

Žinome keturias lytis žandikrepšių (pažandžio, arba paskruosčio užančių) ir uodegos trūkumu karakteringų antropojidų, arba žmogbeždžionių, gyvenančiųjų senojo pasaulio atogrąžų šalyse. Afrikoj yra didžiausia iš žmogbeždžionių, gorila, ir kiek mažesnė šimpanzė, Sumatroj ir Borneo saloj gyvena orangutanas; vakarų Induose ir gretimose salose — gibonas.

Didžiausios iš žmogbeždžionių yra gorila (Gorilla gina), išsiplatinusi nuo Kongo ligi Kameruno. Vienas Koppenfels'o nukautas senas gorilos patinas turėjo 190 cm stuomens ir svėrė 200 kg.

Jau apie 500 m. pr. Kr. Kartaginos jūreivis Hanno, keliavusis vakariniu Afrikos pajūriu, pasakoja apie juodai plaukuotus „miškinius žmones", gorilas, su kuriomis jam tekę kovot; bet klausimas, ar ten būta dabar gorilos vardu vadinamųjų žmogbeždžionių. Tikresnių davinių apie gorilą yra patiekę Wilson'as ir Savage'as. Pirmasis eiropietis, kuris įrodomai nukovė gorilą ir iš kurio turim su tiesa sutinkamų jos gyvenimo vaizdavimų, yra buvęs Koppenfels'as.

Gorilos kūno gaurai, imant apskritai, yra juodi; betgi įvairiose kūno dalyse rodo čia į brunavą, čia į pilką pereinamų spalvų. Plikas veidas yra žvilgamai juodas; barzda neišsiplėtojus. Senatvėj kailis ant nugaros darosi vis šviesiau pilkas ir papilvė daugiau ar mažiau nuplinka. Viršutiniųjų galūnių (rankų) plaukai, kaip ir visų žmogbeždžionių, želia žemyn, apatiniųjų —aukštyn.

Išsikišęs snukis rodo stiprius iltinius dantis; antakių putmens (Tori supraorbitales) labai stipriai išsiplėtoję. Baisiai didi smilkinių ir pakaušio muskulatūra uždengia stipriai išsiplėtojusias kaulų skiauteres ir paaukštėjimus. Gorila turi 13 šonikaulių porų.

Kaipo panašumo į žmogų pažymiai, palyginti su kitomis žmobėždžionėmis, nurodoma: santykis kojų ilgio su liemeniu, stuburo pakumpimas ir dubens (pelvis) lytis. Gorilos koja turi plačiausią padą ir trumpiausius kojų pirštus; jos rankų yra plačiausias delnas ir stipriausias nykštys iš visų antropojidų. Kulnis reliatingai gerai išsiplėtojusi ir kojos padas, palyginti, mažai pakrypęs į vidurį.

Patinas ir patelė nelygaus kūno didžio. Gorila, rodos, gyvena monogamiškai (su viena patele). Patelė su jaunikliais miega tankiuos medžiuos, tuo tarpu senas patinas praleidžia naktį atsirėmęs prie medžio liemens.

Žymiau mažesnė, kaip gorila, yra šimpanzė (Troglodytes niger, arba Anthropopithecus troglodytes); kūno dydis ir seno, išaugusio patino siekia tik apie 130 cm; lygaus amžiaus patelė, kaip ir gorilos, kiek mažesnė.

Stuomo itin karakteringas atstojusiomis ausimis ir lygiais stačiais plaukais, persiskleidžiančiais galvos priešaky ir ilgai nusileidžiančiais nuo galvos užpakalio. Esti ūsai trumpų, baltų plaukų lytim.

Dantys nėr toki kraštutinai gyvuliški; viršugalvio skiauterė net išaugusių individų ne labai teišsiplėtojusi; atvirkščiai, šimpanzės gana stipriai

išsiplėtoję antakių putmens. Dantų metimas įvyksta kaip žmogaus apie 6-us amžiaus metus. Kaip gorila, taip ir šimpanzė, turi 13 šonikaulių porų.

Dideliame išsiplatinimo plote nuo Gambijos (15⁰ š. pl.) lig Benguelos (15⁰ p, pl.) vakariniu Afrikos pajūriu toli vidun yra pasidariusios įvairios šimpanzių lytys, kurias tūli tyrėjai laiko atskiromis rasėmis, pavadintomis atskirais vardais (mafuka, čego) ir atsiskiriamomis nuo kitų kailio spalva.

Į Eiropą pirmutinė šimpanzė pateko 1641 m.; Eiropos žvėrynuose ji nereta. Koppenfels'o pranešimais ji draugingesnė, kaip gorila, ir gyvena drauge didesniais pulkais; ji daugiau lipinėja, kaip anoji, ir miega medžiuose drauge su patele ir jaunikliais.

Orangutanas (t. y. miškinis žmogus, Simia satyrus) gyvena Borneo ir Sumatroj. Jis pasižymi brunavai raudona spalva savo ilgo, sauso, gauruoto rūbo, ypač stipriai išsiplėtojusio ant rankų, pečių ir nugaros. Galva taip pat stipriai plaukuota, iš ko veidas rodo daug panašumo į žmogų. Senesni patinai turi didoką barzdą, kuri apsiaučia ne tik apatinę veido dalį, bet taip pat ir ant aukštutinės lūpos padaro ūsų pavidalą.

Orangutanas daugiau yra medžių gyvulys, kaip gorila ir šimpanzė. Kūno dydis vargu praneša 170 cm. Ne tokios plaukuotos patelės yra mažėlesnės.

Antakių putmens išsiplėtojusios ne didžiausiai; smagenų kaušo kaulų skiauterių trūksta taip pat daugiausia ir suaugusiems patinams; jos pasirodo tik labai senų individų. Ne taip, kaip gorilos ir šimpanzės, orangutano yra tik 12 šonikaulių porų.

Ausys mažos; krinta akysna iš tąsių jungiamųjų audinių pasidarę, platūs, žambuoti „skruostų putmens", apriečią tūlų rasių veidą. Patino nuo vieno peties ligi antrojo traukiasi per krūtinę „gerklės krepšys" susirišęs su gerklės galvele ir vyro kumščios didumo šalutiniu maišeliu galįs nusitraukt ligi pečių tuštimų.

Apie įvairias Borneo orango lytis gerai mus pamokė Selenkos tyrimai. Jis įgalėjo atskirt ne tiek įvairias rūšis, kiek tik rasės ir vietos skirtumus, gyvenančius nuo vienas kitų atskirtus natūrinėmis ribomis (upėmis ir kalnų keteromis). Kadangi orangutanai nėra nei plaukikai, nei kalnų laipiotojai, tai suprantama, jog upė arba kalno ketera rasių išsiplatinimui padaro nors ir nenepargalimų, tačiau vis delto tiktai išimties būdu peržengiamų barjierų. Tiktai vien Kapujos upės apygardoje Selenka galėjo atskirt šešetą rasių, trejetą be skruostų putmenų; be to, dar vieną sumatrinę su ir vieną be kalbamųjų putmenų.

Orangutanas yra griežtas monogamistas (vienmoteris); palyginti dažnai užtinkami po vieną gyveną seni patinai. Jie duoda pirmeną lygaus tankumo balokšnių miškams, kuriuose jiems niekada nėra reikalo nusileist žemėn. Jų vienintelis maistas yra vaisiai; nelaisvėje jie dar ima kiaušinius ir pieną; paukščius, pav., karvelius, jie laiko per niek, ne taip, kaip didžiosios beždžionės.

Miego vietai orangutanas pasirenka kokį nors tarpšakį, prisiklodamas į jį šakų ir šakelių ir pasidarydamas „miegamąjį lizdą".

Tuo tarpu kai lig šiol paminėtos žmogbeždžionės netur jokių pasturgalio rumbų, gibonas (Hylobates) turi bent ženklus šiųjų, žemesnioms senojo pasaulio beždžionėms taip karakteringų pažymių, vidury pasturgalio skruostų (bulių) esamosiose plikose vietose. Laibi gibonai yra mažiausi antropojidai, siekią tik nuo 70 ligi 100 cm kūno dydžio. Del jų labai ilgų rankų, jie vadinami taip pat „ilgarankėmis beždžionėmis". Gyvena Rytų Induos ir gretimose salose.

Plaukai tankūs, švelnūs ir gana lygiai pasiskirstę ant viso kūno, be veido, pasturgalio rumbų, vidurinės rankų ir viršutinės pirštų pusės.

Gibonai yra tikriausi medžių gyvuliai, kurie savo ilgų rankų pagalba leidžiasi oru nuo šakos į šaką, nuo medžio į medį.

Gibonų lytys gausingos; jos norima sugrupot tam tikromis rūšimis, kas betgi sunkiai teįvykdoma. Juodasis Sumatros „sijamangas" (Hylobates syndactylus) yra didžiausias gibonas; jis pasiekia 1 metrą kūno dydžio ir turi rėkiant išsipučiantį gerklės krepšį. Antrasis ir trečiasis kojų pirštai ilgą tarpą suaugę su viens kitu (todel vardas syndactylus=suaugtpirštis). Beveik tokio pat didumo yra „baltarankis gibonas" (Hylobates lar, arba albimanus) pietvakarių Burmoj ir „hulok'as" (Hylobates leuciscus), priešakiniuos Induos ir Bengaluos, išaugąs arti 90 cm aukščio. Baltarankis gibonas apaugęs tirštais, juodais odos plaukais; bet viršutinės jo rankų ir kojų pusės ir plaukai aplink jo juodą veidą balti. Išaugęs hulok'o patinas taip pat juodas su baltu raiščiu per kaktą ir tamsiomis rankomis ir kojomis; patelės ir jaunikliai šviesesni, daugiau brunavai juodai nudažyti.—Plaukų spalva yra labai įvairūs Javoj ir Sumatroj gyveną „brunavi gibonai" (Hylobates agilis), apie kuriuos sakoma, jog jų nėsama nė dviejų individų, kurie būtų visai lygios spalvos.

Iš visų žmogbeždžionių g i b o n a s dažniausiai ir pigiausiai palaiko k ū n ą s t a č i a i. Tačiau ir jis yra nuolat linkęs vartoti savo rankas atramais, kai tik reikia greitai sukrust arba rankomis balansuot (sūpuot), linkęs tvertis kiekvienos šakos arba kitos tolygios priemonės. Sutinkamu įvairių stebėtojų aprašymu stačias gibonas eina gana greitai, bet svyruojama eisena. Kai yra pavojaus, tai steigiasi pabėgt arba kopdamas aukštyn, arba, jei tat negalima, nuleidžia balansuojamas rankas ir jomis pasiremia daugiau šokdamas nei bėgdamas. Vis delto ir šiuo atveju del nepaprastai ilgų rankų gibonų kūno laikymas statesnis už orango ir kitų žmogbeždžionių. O r a n g a s lyguma eina visada visomis keturiomis, pasiremdamas savo pirštų krumpliais ir išoriniais savo kojų kraštais, padus atkreipdamas į vidurį; jo krutėjimai dramblotі, negražūs. Taip pat š i m p a n z ė s natūringas kūno laikymas—ant visų keturių; tiktai atsitiktinai pamatysi šimpanzę stačiau stovint, sukabinus rankas pakaušy, kad palengvintų šį jai nenatūringą kūno laikymą. G o r i l o s eisena svyruojanti; tačiau kūnas niekada nesti stačias, kaip žmogaus, bet palinkęs į priekį; be to, ji pasiremia užpakaline pirštų puse ir kojų padais.

Visais lig šiol darytais stebėjimais stačiai laikytis geriausiai įgali gibonas, mažiausiai—orangutanas; šimpanzė ir gorila šiuo atžvilgiu stovi vidury.

Betgi, kaip teisingai pastebi H a u s e r'i s, šis antropojidų „v a i k š č i o j i m a s" su išskėstomis rankomis ir įlenktais pirštais, iš tikrųjų yra tik rėpliojimas, kuris nuo žmogaus didingos žingsniuotės mažiausiai tiek pat tolimas, kaip tūlo žindamųjų purptelėjimas nuo paukščio drąsaus lakiojimo.

Antra vertus, tokio ir dar didesnio tariamojo eisenos „statumo", kaip žmogbeždžionės, rodo ir vienas kitas kitų šių dienų (lokys, kenguru) ir išnykusiųjų (ingvanodonas, lailapas) gyvulių. Betgi ar tai yra tikroji stati žmogiška eisena? R a n k ė, baigdams kalbą apie žmogbeždžionių eiseną, rašo: «Stačios eisenos atžvilgiu, man rodos, visus antropojidus, taip pat ir gibonus su jų tuomet sparniškai išskėstomis rankomis toli gražu pralenkia š o k a n t i e j i l o k i a i. Lygūs padai, kojų sąnarių stiprumas, galėjimas, visai gerai ištiest nugarą taip, jog nebereikia kitokių balansavimo prietaisų, sakytum, pirmutinėmis kojomis žengimas žingsnis po žingsnio stačia eisena,

kurią rudasis lokys jūk kaip ir žmogbezdžionės mėgina kaitkartėmis taip pat laisvai be dresūros, daro jį nors ir komingą, tačiau tūla prasme panašų į žmogų reiškinį. Stačios eisenos galėjimo atžvilgiu žmogbeždžionė nieko netur viršaus, kaip šokantysis lokys ir šiuo santykiu nestovi arčiau žmogaus, kaip šis. Brehm'as tikrai teisingai sako: «Žindamieji vaikščioja dviem ar keturiom kojom. Stačią eiseną tetur žmogus ir joks kitas gyvulys šalia jo. Jokia beždžionė nevaikščioja stačia"».

2. Griaučių sutaisymo skirtumai.

Skirtumas normingame žmogaus ir beždžionių kūno laikyme esti sąryšy su atskirų kūno dalių išplėtojimo skirtingumų eile.

Stačias žmogaus kūno laikymas reikalauja tvirto atramo; todel šiam uždaviniui ypatingai įtaisytos užpakalinės, arba a p a t i n ė s, g a l ū n ė s, tuo tarpu apatinės beždžionių galūnės yra mažiau atramos, daugiau laipiojimo organai.

Užpakalinių, arba apatinių, galūnių skirtumai pirmiausia matyt kojos pėdoj. Ž m o g a u s p ė d o s atrodo, kaip s k l i a u t a i, ant kurių rymo kūnas, toki skliautai, kurie greta pakankamo tvirtumo turi kaikurio judrumo, su kuo rišasi elastinga žmogaus eisena.

Žmogaus pėda susidėjus iš tam tikro skaičiaus kaulų, iš dalies judamai su vienas kitu surištų, kaip atskirų pirštų nariai, iš dalies su viens kitu sujungtų pritrauktom juostom, kaip slėsna (metatarsus) ir kulkštymo (tarsus) kaulai. Kaip staba rodo, pėdos kaulų skliautas siekia žemę trim punktais. Užpakalinį skliauto atramą duoda kulnies kaulas, priešakinius atramo punktus — slėsnos kaulų galvelės, ir, būtent, pirmoj eilėj priešakiniais atramo punktais eina antrojo ir trečiojo pirštų slėsnos kaulų galvelės, kaip yra susiderindami parodę spūsniai miele ir Rentgeno peršvietimai. Trumpesnieji pirštai už slėsnos kaulus stovint nevaidina jokios rolės, bet jie gali esmingai paremt kūno balansavimą. Pėdos ryšiu su abiem blauzdos kaulais, pirmiausia su blauzdikauliu (tibia) eina šokikaulis, kuris trimis sąnarių plokštumomis guli ant kulnikaulio. Prie kulnikaulio priekin prieina kūbikaulis, prie šokikaulio — valtikaulis. Kūbikaulis su ketverta sąnario plokštumų: viena užpakalin kulnikauliui, viena vidun trečiajam pleištikauliui ir po vieną priekin ketvirtojo ir penktojo pirštų slėsnos kaulams. Valtikaulis turi taip pat ketvertą sąnario plokštumų: vieną užpakalin šokikauliui ir po vieną priekin trims pleištikauliams, prie kurių eina pirmojo, antrojo ir trečiojo piršto slėsnos kaulai. Žmogaus pėdos skliauto stiprumas esmingai pareina nuo to, jog pirmutinis vidaus pirštas negali atsistot priešais kitus pirštus, kaip rankos nykštys; visas d i d ž i o j o piršto spindulys (slėsnos kaulas ir pirštas) eina gretmai su kitais spinduliais, nemažesnio už kitus ilgio, ir stipriau išsiplėtojęs. Pirmojo pleištikaulio priešakinės ir užpakalinės sąnario plokštumos viršutinė plokštuma eina gretimai su viena kita. Sąnario plokštuma pirmojo piršto slėsnos kaului yra p l o k š č i a pusės mėnulio pavidalo arba ovali.

Žmogaus pėdoj pažymėtina dalių su viena kitos p r o p o r c i j o s. Pėdos dalys, turinčios sudaryt pėdos skliautą, būtent, kulkštymas ir slėsna, rodo žymios plėtotės ilgyn; pirštai, atvirkščiai, palyginti trumpi. Slėsnos kaulų ilgį imant=100, suaugusio žmogaus kulkštymo ilgis išneša 171; trečiojo spindulio piršto ilgį imant=100, kita trečiojo spindulio dalis (kulkštymo ilgis+trečiasis slėsnos kaulas) suaugusio žmogaus turi apie 404.

Lyginant žmogaus pėda su orango letena pasirodo, rods, ir paskutinį turint tų pačių kaulų; kulkštymas taip pat susidėjęs iš kulnikaulio, šokikaulio, valtikaulio, kūbikaulio ir trijų pleištikaulių; bet iš dalies kitoki proporcijų santykiai, iš dalies duodasi pažint lytys modifikacijų, suteikiančių žmogbeždžionių letenai daugiau plaštako pavidalą.

Esmingo skirtumo tarp žmogaus pėdos ir antropojidų letenos esti pirmojo piršto spindulio padėty. Beždžionių didžiojo piršto slėsnos kaulai ir pirštų nariai neina gretimai su kitais spinduliais; jie daugiau sudaro kertę ir tuo būdu daugiau panašūs į rankos nykšti, kaip į didįjį kojos pirštą. Del to pirmojo pleištikaulio priešakinės ir užpakalinės sąnarių plokštumos sudaro su viena kita smailoką kertę. Antropojidų letenos didysis pirštas tur su rankos nykščiu dar tolesnio panašumo, jog didžiojo piršto ilgio plėtotė stipriai atsilikus nuo kitų pirštų; slėsnos kaulas, kaip ir pirmojo piršto spindulio pirštų nariai yra trumpesni, kaip kiti letenos kaulai ir reliatingai trumpesni, kaip tie patys žmogaus pėdos kaulai. Pėdos ilgį imant=100, slėsna išneša+1. Orangutano pirštas=28.1, gibono=47.9, gorilos=43.3, žmogaus 51.0.

Taip pat dalių ilgio proporcijomis su viena kita antropojidų letena daugiau atmena rankos santykius.

	Ilgis	
	kulkštymo	slėsnos
Žmogus	171	100
Gorila	133	100
Gibonas	94	100
Orangutanas	86	100

Iš čion matyt, jog kulkštymas, kuris žmogaus beveik dvigubai ilgesnis už slėsnos dalį, antropojidų yra žymiai trumpesnis, net kaip orangutano ir gibono, nebeištenka slėsnos kaulų ilgio.

Taip pat kojos pirštų ilgio plėtotė antropojidams rodo kitų santykių; pirštai, palygint, ilgesni už žmogaus pirštus. Kulkštymo + slėsnos kaulų ilgį imant = 100, kojos pirštų ilgis (3-sis piršto spindulys) orangutano atatinka apie 73, gibono apie 70, gorilos apie 42, žmogaus apie 25; taip pat reliatingo kojos pirštų ilgio atžvilgiu antropojidų letena panaši į plaštaką.

Antropojidų užpakalinių galūnių galas savo kaulų griaučiais yra tikra pėda; bet savotišku pirštų išsiplėtojimu, jų sutrumpėjimu ir judrumu ši antropojidų letena negal eit tikru atramu, bet tinka laipiot: ji yra tikra „griebiamoji pėda".

Jei žiūrėtum ne antropojidų letenos kaulo griaučių, bet tik išorinio reiškinio gyvam indyvide, tai yra suprantama, jog įvairūs tyrėjai beždžiones pavadino Quadrumana, kuturrankiais, kad atskirtum nuo žmogaus ir kitų gyvulių, nors jos, kaip žmogus, turi dveitą rankų ir dveitą kojų, kurių paskutiniomis betgi rodo pakeistai funkcijai atankamų pakeitimų.

Stačia eisena reikalinga kiek galint pastovaus (stabilis) pagrindo; todel su stačia eisena artimai rišasi pėdos ilgis. Juo pėda ilgesnė juo menkesnis jos pastovumas. Todel matom, jog orangutanas, mažiausia gerai einąs stačias, tur reliatingai ilgiausią leteną, žmogus — trumpiausią pėdą. Pasak Mollison'o, letenos ilgis blauzdos ilgio nuošimčiais orangutano vidutiniškai turi 136,5, gorilos 114, šimpanzės 110, gibono 90,2 ir žmogaus 70,9.

Šlaunies su blauzda santykiai žmogaus ir antropojidinių beždžionių kone lygūs; blauzdos ilgis svyruoja tarp 80 — 90% šlaunies ilgio. Atvirkščiai, visa koja (šlaunis ir blauzda) žmogaus reliatingai ilgesnė už žmogbeždžionių. Pasak Mollison'o, žmogaus kojos ilgis vidutiniškai tur 158,5%, gibono 130,7%, šimpanzės 113,2%, gorilos 113% ir orangutano 111,2% liemens ilgio.

Šlaunies ir blauzdos kaulų lytis žmogaus ir beždžionės, apskritai ėmus, yra panaši, nors taip pat, atatinkamai funkcijos įvairumui, atskirais atvejais esti skirtumų, kurie tačiau taip labai nekrinta į akis, kaip kojos skirtumai.

Su kūno padėtim rišasi kelio sąnario padarymas. Stačias kūno laikymas žmogui yra norminga rimties padėtis; todel visi įtaisymai taip atlikti, kad stačiam kūno laikymui būtinos kaulų, raumenų ir juostų pozicijos su vienų kitais galėtų būt imamos be ypatingos raumenų veikmės. Todel kelio sanary žmogui karakteringa aukštyn atkreipta sąnario plokštuma, tuo tarpu antropojidų ši sąnario plokštuma žiūri kiek atgal. Apatiniuose šlaunies sąnario galuose šlaunį ir blauzdą draugėj laikančios juostos žmogaus taip įtaisytos, jog laikant kūną stačiai juostos įsitempia ir tuo fiksuoja kelio sąnarį, t. y. prasidedamos juostų vietos žmogaus šlaunies ašies pailgėjimu stovi toliau nuo sąnario paviršiaus, nekaip į tai stačia kryptim. Žmogaus koją per kelį sulenkus, šoninės kelio sąnario juostos atsileidžia. Kitaip antropojidinių bezdžionių. Jų šlaunis ir blauzda stovi su viena antra kampu taip pat ir kūną pastačius; todel šoninės kelio sąnarių juostos šioj padėty turi stipriai įsitemt.

Daugiau nekaip apatinių galūnių kauluose skirtumo tarp žmogaus ir beždžionės rodosi kauliniame dubeny (pelvis).

Žiūrint visą antropojidų dubenį, pasirodo labai mažo panašumo į žmogaus. Dubens ilgis ir aukštis visom kryptim praneša plotį, tuo tarpu žmogaus persveria pločio dimensija. Melmuo (os sacrum) giliai įleistas tarp aukštų, siaurų, priekin atsisukančių klubikaulio (os ilium) vėtyklių. Beždžionių viršutinė kūno dalis nesilaiko tiesiog ant dubens, bet palinkus į priekį. Keptuvės siena apačioj stipresnė, kaip viršuj, kas rišasi su stipresniu spaudimu į užpakalinę plokštumą einant. Dubens kanalas ilgio, krypties ir ašies visai skiriasi nuo žmogaus kanalo; dubuo viršuj siauras, apačioj platus. Anropojidų strėnų stuburas nuolat atgalia kryptim pakumpęs, tuo tarpu žmogus pakumpimas atkreiptas priekin; todel antropojidams trūksta žmogaus aiškiai priekin išsikišusio, dubens „prieškalniu“ vadinamo ribos išsikišimo tarp melmens ir strėnų stuburo.

Kaip nuo stataus kūno laikymo pareina apatinių žmogaus galūnių, kaip atramos organų, išsiplėtojimas, taip su tuo esmingai rišasi taip pat viršutinių galūnių ilgis ir sunarstymas. Tuo, jog žmogus visai stačiai pastovi ir paeina, rankos atsipalaiduoja nuo visokio kūno parėmimo; jos yra laisvai judami organai, tinką vartot įvairiausiems tikslams. Rankos, su jų galiniais nariais, plaštakais (gniaužtais), yra universingas žmogaus įnagis; plaštakas yra jo esmingiausis kultūros instrumentas. Greta dvasinio žmogaus gebėjimo ranka su plaštaku yra žmogų įgalinus įsiviešpataut visam gyvijos pasauly. Rankomis žmogus dirbasi visokeriopus ginklus ir pededamąsias priemones, kurių jam prireikia laimėjamai būvio kovai, kurie jam padeda nuveikt daugelio gyvulių pranešimą pojūčių organų išsiplėtojimu ir kūno savybėmis, kaip antai pajėga, greitumu. Rankos leidžia žmogui gamintis visus galimus gyvenimo palengvinimus ir sau pasigamint tokią smagią gyvatą, kokia galima.

Joks gyvulys netur rankos, kaip žmogus, ir taip pat žmogbeždžionių priešakinių galūnių galai, funkcijos atžvilgiu negali lygintis su žmogaus plaštaku, nors morfologijos atžvilgiu jie gali būt vadinami plaštakais. Kaip žmogaus, taip ir beždžionių plaštakas skiriasi į riešą (carpus), delną (metacarpus) ir pirštus.

Žmogaus riešas, kaip ir kulkštymas, susidėjęs iš tam tikro skaičiaus kaulelių, kurie su viens kitu surišti įtemptomis juostomis. Septynetai kulkštymo kaulelių, apskritai ėmus, atatinka aštuonetas riešo kaulelių, tačiau lig šiol nėra pavykę tikrai nustatyt, kurie imant pavieniu, yra omologingi (vienos rūšies). Suneriamasis ryšys su alkūnės kaulu (ulna), ir, rods, su spindulio kaulu (radius), atatinkamu blauzdikauliui, pagamina valtikaulį ir mėnikaulį ir tuo šiaip ar taip funkcijos atžvilgiu atatinka šokikauliui. Kūbikauliui, kurs iš vienos pusės susineria su kulnikauliu, iš kitos su ketvirtuoju ir penktuoju slėsnos kaulu, rieše atatinka kirtikaulis, kuris prisiglaudžia prie trikampio kaulo ir žirnikaulio ir priešaky tur sąnario plokštumas ketvirtajam ir penktajam delno kaului. Iš šių trijų kaulelių padėties gaunama, jog žirnikaulis + trikampis kaulas yra omologingi su kulnikauliu. Trejetai kulkštymo pleištikaulių rieše atatinka didysis ir mažasis daugiakampis kaulas ir galvikaulis. Tarpe šokikaulio ir kūbikaulio esąs valtikaulis žmogaus rieše, rodos, netur atatinkamo kaulelio; bet kadangi embrijoniniame plaštako prade iš vienos pusės tarp riešo valtikaulio prado ir iš kitos pusės tarp abiejų daugiakampių kaulų ir galvikaulio rasta tipingas pastovus riešo elementas, centrinis (os centrale carpi), kuris tačiau veikiai suauga su valtikauliu, tai sutikta ši centrinį sakyt atatinkant kulkštymo valtikauliui.

Atatinkamos omologinės viršutinių ir apatinių galūnių dalys sustatomos draugėj šioj lentelėj:

Viršutinė galūnė:	apatinė galūnė:
Pečiai (Schulterblatt)	dubuo (pelvis, Becken)
Peties kaulas	šlaunis
Alkūnė (ulna)	šeivikaulis (fibula)
Spindulys (radius)	blauzdikaulis (tibia)
Valtikaulis (Kahnbein) } Mėnikaulis (Mondbein) }	šokikaulis (Sprungbein)
Trikampis kaulas (Dreieckiges Bein) } Žirnikaulis (Erbsenbein) }	kulnikaulis (Fersenbein)
Centrinis (Os centrale carpi)	valtikaulis (Kahnbein)
Kirtikaulis (Hackenbein)	kūbikaulis (Würfelbein)
Galvikaulis (Kopfbein)	3-sis pleištikaulis (Keilbein)
Mažasis daugiakampis kaulas	2-sis „ „
Didysis „ „	1-sis „ „

Antropojidų plaštakas susidėjęs iš tų pačių kaulų, kurie sudaro žmogaus plaštaką; žmogaus labai retai savaimingas centrinis orango ir gibono dažnai pastebėtas ir kartkartėmis taip pat gorilos ir šimpanzės.

Plaštako, kaip universingo instrumento, tinkamumą lemia nykščio oponingumas (atsistojimas priešais) ir plaštako dalių palankūs proporcijos santykiai.

Žmogaus nykščio judumas esmingai pareina nuo suneriamo surišimo jo delno kaulo ir didžiojo daugiakampio riešo kaulo; paskutiniojo sąnarinė plokštuma tur balno pavidalą nuo viršaus apačion, t. y. nuo plaštako išorinės dalies į išvidinę plaštako plokštumą konveksingai, iš deši-

nės į kairę — konkavingai. Šiuo įtaisymu galima atlikt taip sulenkimas ir ištiesimas viršun ir apačion, kaip ir abdukcija (atitraukimas) ir adukcija (pritraukimas) iš dešinės į kairę. Toliau dar galimas ribotas judėjimas visomis kitomis kryptimis; nykščiu galima dar taip pat aprėžt kūgio lyties erdvė.

Žmogaus riešas, palyginti, trumpas; jis siekia apie 1/5 plaštako ilgio dalį. Reliatingai ilgiausi yra pirštai; didįjį pirštą imant = 100, išorinės plaštako dalies ilgis nuo plaštako kaulelio ligi pirštų pradžios daugiausia svyruoja tarp 69 ir 99, t. y. išorinės plaštako dalies ilgis sudaro nuo 1/3 ligi 1/2 plaštako ilgio. Iš to eina, jog žmogaus riešo tinkamumas šalia laisvai judamo nykščio pareina nuo reliatingai ilgų pirštų, betgi neperžengiant tam tikro mato.

Beždžionių plaštakai esmingai panašiai sutaisyti, kaip žmogaus plaštakai; tačiau įstebimi kaikurie skirtumai, susirišą su naudojimo įvairumu.

Beždžionės nykštys žymiai sumažintas. Pirmasis piršto spindulys (delno kaulas+falangos) Birkner'io tyrimais neša 31—46% didžiojo piršto piršto spindulio Nykšcio spindulio reliatingo ilgio maksimumas nepasiekia žmogaus minimumo, kuris, Pfitzner'io matavimais, neša 57%. Antropojidinių beždžionių nykštys suskurdęs, ir iš šitokio strampelio negali norėt, kad jis atliktų lygų darbą, kaip žmogaus nykštys. O beždžionės ranka ir netur atlikt tokių įvairių uždavinių, kaip žmogaus ranka; ji yra tik grynai laipiojimo organas laipiojant; ji eina beždžionei įsikirst į šakas medžiuos ir išsilaikyt jose; nusitvėrimas aplinkui tam nereikalingas.

Riešo, delno ir pirštų ilgio santykiai su vieni kitais žmogaus ir beždžionžmogių nėra esmingai skirtingi. Išviršinės rankos pusės ilgis Birkner'io matavimais neša antropojidų 64—110 didžiojo piršto ilgio nuošimčių, kas kone lygu su žmogaus santykių didžiausio svyravimo pločiu, 69—99%.

Plaštako ilgio ir pločio santykis su kūno dydžiu tarp savęs žmogaus ir beždžionės įvairus. Santyky su kūno dydžiu žmogus tur labai trumpą plaštaką. Žmogaus plaštakas yra apie 1/10 kūno dydžio ilgio, tuo tarpu antropojidinių beždžionių plaštakas neša 1/5 kūno dydžio. Tas pat gaunama, plaštako ilgis lyginant su liemens ilgiu. Mollison'as rado, jog orangutano plaštako ilgis sudaro 63,4%, gibono 58,1%, šimpanzės 57,5%, gorilos 55,0% ir žmogaus tik 36,8% liemens ilgio. Plaštako plotis santyky su plaštako ilgiu beždžionės mažesnis, kaip žmogaus. Birkner'is nerado jokio suaugusio žmogaus plaštako pločio mažiau kaip 37,5% plaštako ilgio; 2/3 visų ištirtų turėjo plaštako plotį nuo 40,5 ligi 46,5% plaštako ilgio. Atvirkščiai, jo ištirtųjų antropojidinių beždžionių plaštake plotis nešė 18-30% plaštako ilgio, ir rods, gorila turėjo reliatingai plačiausią plaštaką.

Įvairūs tyrėjai stebėjo, jog nigerių ypatingai stipriai išsiplėtojusi odos raukšlė, surišanti su viena kita dviejų pirštų bazę, vadinamoji plaukiamoji oda; todel imta manyt į žmogaus stiprų plaukiamosios odos išsiplėtojimą reikiant žiūrėt, kaip į pitekojidinį (beždžionišką) pažymį.

Birkner'is tyrė plaukiamosios odos išsiplėtojimą tiek įvairių beždžionių, kaip ir didelio įvairaus amžiaus ir giminės žmonių skaičiaus, tiek įvairių rasių ir įvairios vienos tos pačios rasės luomų.

Žemesniųjų beždžionių plaukiamoji oda pasirodė reliatingai stipriai išplėtota; ji siekė toliau kaip 3/4 I-jo piršto nario ilgio. Antropojidinių beždžionių, atvirkščiai, plaukiamoji oda nebuvo tokia reikšminga; tiktai gorilos ir iš dalies šimpanzės plaukiamoji oda buvo didoka ir siekė pirmojo nario vidurį; orangutano ir gibono tiktai nuo 1/3 ligi 4/10 pirmojo nario ilgio da-

ių kyšo odos raukšlėj. Taigi, apskritai ėmus, stipraus plaukiamosios odos išsiplėtojimo negalima laikyt beždžionės pažymiu; jis pasirodo karakteringas tiktai žemesniosioms beždžionėms.

Žmogaus plaukiamoji oda santyky su 1-ju piršto nariu mažėja nuo gimimo ligi laiko 7—11 amžiaus metų, o paskui didėja. Šis didėjimas, rodos, esti sąryšy su didesniu plaštakų leidimu į darbą, nes nuo sunkaus darbo pareina reliatingai didesnė plaukiamoji oda.

Didžiojo piršto plaukiamosios odos santykis su jo 1-ju nariu (=100).

	mažiau kaip 46,49	46,50 — 58,49	per 58,50
Gimusiųjų	20,00	66,00	14,00
Vaikų nuo 7 ligi 11 metų	66,00	34,00	—
Suaugusių moteriškųjų, dirbančių lengvus darbus	48,00	48,00	4,00
„ vyriškių „ „	42,00	56,67	1,33
„ moteriškųjų „ sunkius d.	30,00	70,00	—
„ vyriškių „ „ „	18,00	77,00	5,00
Nigerių (juododžių)	44,82	51,73	3,45

Moterų giminė plaukiamosios odos santykiais stovi arčiau vaikų padėties nekaip vyrų giminė, kas, kaip rodos, taip pat esti sąryšy su įvairiu plaštako naudojimu.

Ką Birkner'is galėjo konstatuot su eiropiečiais, pasirodė taip pat ir su nigeriais. Paskutinieji nesiskiria nuo eiropiečių; šiaip ar taip, jie netur jokios didesnės plaukiamosios odos, kaip šie, greičiau tur mažesnę. Jei pastebėta nigerių tariamai didesnės plaukiamosios ódos, tai tas rišasi su tuo, jog net reliatingai mažos odos raukšlės tarpe pirštų liesuose plaštakuose, kaip tai yra daugumo nigerių, daugiau pasirodo kaipo plaukiamoji oda, nekaip reliatingai didelė plaukiamoji oda patukusiuose plaštakuose, kuriuose odos raukšlė yra masinga ir negiedra.

Lygindamas galus višutinių ir priešakinių galūnių žmogaus ir beždžionės, randi jas, apskritai ėmus, panašiai sudarytas. Tačiau plaštakas ir jo lytis yra toks ypatingas žmogaus pažymys, kurs artimai susirišęs su stačia eisena. Gyvuliai, tuo atžvilgiu artimiausi žmogui, turi ir labiausiai į žmogaus panašius plaštakus; betgi jie nepasiekia pilnos žmogaus plaštako lyties, kadangi joks gyvulys neprilygsta žmogui stačia eisena ir viršutinių galūnių priešakinių narių naudojimu. Žmogbeždžionių plaštakai yra laipiojimo organai; tik apie žmogaus plaštaką galima kalbėt, kaip apie universingą įnagį.

Judesio tolyn būdas ir su tuo susirišusis galūnių naudojimas tur reikšmingos įtakos jų ilgiui. Gyvulių, kurie daugiausia juda lygioj žemėj lygiai naudodami ketvertą galūnių, „bėgėjų", priešakinės ir užpakalinės galūnės, apskritai ėmus, bus lygaus ilgio arba rodys tik menkų ilgio skirtumų. O jei judant tolyn kūnas yra pusiau stačias ir be priešakinių galūnių neapsieinama kaip be padedamųjų judėjimo tolyn priemonių, tai jos tur būt ilgesnės nekaip užpakalinės galūnės. Taip yra su orangutanu, gorila ir šimpanze. Priešakinių galūnių didesnis ilgis nekaip užpakalinių gali dar pareit nuo kitos rūšies judesio tolyn. Jei, kaip gibono, išimtinai gyvenimu medžiuos prieša-

kinės galūnės ypač naudojamos, tai šios tur labai reikšmingą ilgio plėtotę. Stačiai vaikščiojančiam žmogui viršutinės galūnes nebreikalingos judesiui tolyn, todel jų ilgio plėtotė nepareina nuo judesio tolyn; ilgos rankos stačiai eisenai greičiau kliudytų nekaip padėtų; todel žmogaus rankos, palyginti, trumpos. Trumpas priešakines galūnes tur taip pat šokikai gyvuliuose.

Antropojidinės beždžionės, kurias privalom pirmiausia imt lyginimui, atvirkščiai, tur ypač ilgas rankas, ne taip, kaip žmogus. Mollison'o tyrimais, gibonas tur reliatingai ilgiausią ranką; jo rankos ilgis su plaštaku siekia vidutiniškai 246,9% liemens ilgio, orangutano 223,6%, gorilos 188,5%, šimpanzės 180,1% Žmogaus ranką tas pats tyrėjas rado turint, tik reliatingą 152,7% liemens ilgio ilgį.

Juo kuri beždžionių rūšis daugiau prisitaikius gyvent medžiuos, juo ilgiau bus išsiplėtojusios jos priešakinės rankų dalys. Todel matom giboną turint ilgiausią alkūnę santyky su peties kaulu—107%; alkūnės kaulas ilgesnis arba mažiausia lygus su peties kaulu. Paskui eina orangutanas su reliatingu alkūnės ilgiu 96,3%, šimpanzė su 93,7%, gorila su 83,0%. Žmogaus alkūnė tur vidutinį reliatingą ilgį 78,4% peties kaulo.

Peties kaulas, kaip ir alkūnės su spinduliu žmogbeždžionių tur, apskritai ėmus, lygias lytis, kaip ir žmogaus; smulkmenos betgi savaime suprantamai rodo ir šiuose kauluose skirtumų, duodančių žinovui atskirt žmogaus ir beždžionės rankos kaulų skirtumus.

Viršutinės žmogaus galūnės arba priešakinės žindamųjų galūnės surištos su liemeniu judama pečių juosta, susidėjusia iš raktakaulio (clavicula) ir mentės (scapula). Reikia tikėtis, jog ypač mentės lyčiai daro įtakos įvairiu kūno laikymu įvairus priešakinių galūnių naudojimas.

Žmogaus mentė yra, apskritai ėmus, plokšcias, plonas, trikampis kaulas su sustiprėjusiais kraštais ir kauburėliais paaukštėjimais). Galima atskirt trys stiprūs kraštai, priešakinis (margo axillaris), užpakalinis (margo vertebralis) ir viršutinis (margo superior), kurie eina pradais įvairiems raumenims ir susiduria kampuose (anguli). Ypatingai sudrūtėjęs priešakinis kraštas su dviem pakiliom linėm viršutiniame kampe tur suneriamą keptuvę (caritas glenoidalis) peties kaulo galvai, kuris kaklu (collum) susirišęs su kita mentės dalim. Apatinė, arba priešakinė, į krūtinės ląstą nusikreipusi plokštuma (facies costalis) didžiausia dalim užimta plokščios duobės, kurioje priešais sunėrimą eina keletas pakilių sustiprinimo linijų (lineae musculares) pradais pomentinių raumenų. Užpakaly suneriamos keptuvės priešakinėj plokštumoj iškyla priekin sulenkta varnasnapio atžala (processus coracoideus), nuo viršutinio krašto atskirta įrėžiu (incisura scapulae). Gulstinai į sunėrimo duobę einąs pastorėjimas, pečių ketera (spina scapulae), užpakalinę plokštuma (facies dorsalis) skiria į dvi dali: į viršutinę, fossa supraspinata, ir apatinę, fossa infraspinata. Pečių ketera užpakaly suneriamosios duobės atsipalaiduoja ir išsilenkia per keptuvę, kad pasibaigtų keteros kerte, pečių kerte (acromion).

Funkciniai mentės pareikalavimai ir su tuo surišta veikmė daro įtakos mentės ir jos kauburėlių išsiplėtojimui ir eigai. Raumens tur uždavinio iš vienos pusės fiksuot mentę, kad ranka galėtų laisvai judėt per peties sąnarį, iš kitos eina judint rankai ir, kiek kas reikalinga, pačiai mentei. Pirmoj eilėj mentės kraštai sustiprinti, kadangi ten tur savo pradus raumenų eilė. Be to, raumenų ketera eina kaip sustiprinimo ramstis ir ligi kaikurio laipsnio taip pat kaip pakilioji vidurio linija priešakinėj mentės plokštumoj. Šių sustiprinamųjų keterų sistėma padidina mentės tvirtumą ir padaro galimą

kaulų substanciją redukcijos į tam tikrą minimumą. Todel taip pat tarp kauburėlių esamosios mentės dalys dažnai yra plonos, kaip popierius, kaulų plokštelės.

Nuo įvairaus kūno laikymo pareinąs žmogaus ir gyvulio mentės uždavinių įvairumas sukelia taip pat įvairumo jo lyty ir stiprinimo paaukštėjimų padėty.

Keturiomis kojomis vaikščiojančių žindamųjų, kaip išveda Rankė, mentė yra priešakinės galūnės atramas; tai yra ilgoka, bet siaura trikertė kaulų plokštė, savo apatiniam gale turinti reliatingai gilią apskritai plokščio dubens pavidalo sunėrimo keptuvę, kurioj atsirėmia peties kaulo sąnario galva daugiau ar mažiau statmenu iš apačios į viršų veikiamu spaudimu. Šios spaudimo linijos linkme eina keturkojų pečių ketera ir daugelio mentę perskiria į dvi daugiau ar mažiau lygias dideles dalis.

Lygindami žmogaus mentę su gyvulio mente, pirmiausia gaunam žiūrėt padėties suneriamosios plokštumos su visu kaulu. Sustatę mentes taip, kad suneriamoji plokštuma stovėtų statmenai, matom, jog užpakalinis žmogaus mentės kraštas eina gretimai su suneriamąja plokštuma, statmenai žemyn. Panašiai taip pat keturkojų, kas betgi del šiaip visai skirtino sutaisymo neduoda jų supainiot. Ši statmena užpakalinio krašto padėtis, pav., briedžio, rodos, pareina nuo jo labai stipraus sutrumpėjimo. Į žmogų panašių beždžionių užpakalinis kraštas su statmenuoju sudaro smailą kampą, eina nuo viršaus ir iš šalies žemyn ir į užpakalį; palinkimas siekia apie 45 laipsnius. Tolesnis skirtumas esti kertėj, kurią sudaro peties ketera su priešakiniu kraštu (keturkojų su užpakaliniu kraštu). Žmogaus kertė siekia apie 50 l., orangutano, gorilės ir šimpanzės ji daug smailesnė ir siekia daugiausia 40 l. Gibono ji tik 20 l. ir tuo būdu prisiartina dar daugiau prie žemesniųjų lyčių santykių.

Šie skirtumai mentės kraštų padėty su suneriamųjų plokštumų linkme ir pečių ketera pareina nuo kūno laikymo įvairumo. Žmogaus mentės lyčių santykiai atatinka grynai stačiai eisenai; keturkojų mentės lyčių santykiai, pav., šuns, pareina nuo grynai keturkojiškos eisenos. Žmogbeždžionių menčių lyčių santykiai rodo tarpinį laipsnį tarp žmogaus ir keturkojų ir rodo į tai, jog šių menčių turėtojai netur nei grynai keturkojiškos, nei grynai stačios eisenos, bet vaikščioja pusiau stati.

Iš visa apatinė keteros duobė santyky su viršutine duobe žmogaus didesnė, kaip antropojidinių beždžionių, kas taip pat gali būt žiūrima kaipo prisiartinimas paskutiniųjų į santykius keturkojų gyvulių, kurių, kaip suminėta, dažnai abi duobės yra lygaus didumo.

Jei lig šiol lyginant žmogus ir gyvulys, dargi žmogus ir kūnu į jį panašiausi gyvuliai, beždžionės, pasirodė galūnėse esmingų skirtumų, turinčių savo pagrindą įvairiame kūno laikyme, tai galim tikėtis, jog taip pat stuburas ir kiti kaulinį liemens pagrindą sudarą kaulai jų lytim ir susirišimu atspindės kūno laikymo įvairumą.

Stuburo slankstelių skaičius žmogaus siekia daugiausia 33, ir būtent žmogaus stuburas tur 7 kaklo, 12 krūtinės, 5 juosmens, 5 melmens ir 4 pasturgalio slankstelių. Pastovus tiktai kaklo slankstelių skaičius; atvirkščiai, krūtinės ir juosmens slankstelių skaičius gal būt įvairus: gal būt 21 krūtinės arba 6 juosmens slanksteliai; ypač kintamas yra pasturgalio slankstelių skaičius.

Taip pat ir antropojidinių beždžionių slankstelių skaičius nelygus; labai dažnai atsitinka 13 krūtinės slankstelių, betgi, iš visa ėmus, rodosi lygūs skaičių santykiai, kaip žmogaus.

Atskiri slanksteliai žmogaus ir žmogbeždžionių panašiai sudaryti; tiktai kaklo slanksteliuose yra keletas skirtumų.

Prie žmogaus a t l a s o *), pasak R a n k ė s, gulstinoj padėty priešakinis ir užpakalinis viršutinės suneriamosios duobės kraštas stovi lygiam aukšty, gorilos užpakalinis kraštas pakyla, kaip kėdės atlošas (atkaltė), tuo tarpu priešakinis kraštas yra žemas. Ši ypatybė rišasi su gorilos užpakalin nusikreipusia padėtim kondylų prie kaušo bazės; žmogaus šie kondylai nusikreipę statmenai žemyn. Taip antai sąnarių ryšys tarp atlaso ir epistrofėjo**) gorilos ne toks laisvas; suneriamosios plokštumos žmogaus beveik stovi lygiai, gorilos aiškiai sugaubtos ir tuo judrumas daugiau aprėžiamas.

Panašių į žmogų beždžionių visas k a k l o s t u b u r o sutaisymas daug daugiau nukreiptas į tvirtumą ir pastovumą (stabilitas), kaip žmogaus. Beždžionių stuburo slankstelio kūnai jų apatiniu galu beveik kaip su čapu (snapeliu) įleisti į artimojo slankstelio kūno viršutinę plokštumą. Žmogaus kaklo slanksteliai ir jų dvišakai išpjautos keteros atžalos reliatingai silpnos, paskutinieji guli kaip stogo malksnos ar plytelės viens ant kito, tiktai septintojo kaklo slankstelio keteros atžala išsikišus atgal; atvirkščiai, didžiųjų antropojidų kaklo slanksteliai stiprūs, ketvirtojo ir penktojo kaklo slankstelio keteros atžalos ilgos, nusikreipusios statmenai beveik su pailgine kaklo ašim. Šis kaklo stuburo drūtumas ir stiprumas didžiųjų antropojidų turi tikslą sukurt atatinkamas vietas tvirtai sprando muskulatūrai, reikalingai palaikyt sunkiai galvai pusiau stačioj eisenoj. Taip pat ir reliatingai trumpagalvio gibono kaklo stuburo keteros atžalos yra, palygint, didelės.

Panašūs kaklo stuburo santykiai randami visų gyvulių, kurie paprastu savo kūno laikymu prisiartina prie žmogaus. Visų šių gyvulių (Madagaso medžiojamųjų bezdžionių, įvairių rūšių paukščių, kaip antai pigvinų, ledinių, narų ir pasturgalkojų) kaklo slankstelių keteros atžalos stipriai išsiplėtojusios ir yra drūtesnės už pirmojo krūtinės slankstelio atžalas.

Atvirkščiai, tikrai keturiomis vaikščiojančių gyvulių, ypač turinčiųjų ragus, kurių sprando muskulatūra lygiai turi laikyt sunkią galvą, ypač stipriai išsiplėtoję ne kaklo, bet nugaros krūtinės slankstelių keteros atžalos. Taigi kaklo slanksteliai kaikada labiau stačiai vaikščiojančių gyvulių yra pasiėmę atlikt keturiomis vaikščiojančių gyvulių nugaros slankstelių funkciją.

Šis savotiškas kaklo stuburo su stipra sprando muskulatūra pasidarymas moko, jog status gyvulių kūno laikymas yra kas kita nekaip žmogaus statumas. S t a t u s g y v u l i ų k ū n o l a i k y m a s v y k s t a s t i p r a u s r a u m e n ų a p a r a t o v e i k m e, t u o t a r p u s t a t u s ž m o g a u s k ū n o l a i k y m a s a t s i r ė m ę s s u t a i s y m u k a u š o, l a i s v a i b a l a n s u o j a n č i o a n t s t u b u r o b e v e i k b e r a u m e n ų d a r b a v i m o s i.

S t u b u r o p a v i d a l a s žmogaus ir bezdžionės įvairūs. Stuburas neina tesiog. Žmogaus kaklo stuburas palinkęs priekin, krūtinės stuburas atgal; juosmens stuburas vėl rodo priekin gaubto palinkimo, tuo tarpu melmens ir pasturgalio stuburas susigaubia atgal. Iš to žmogaus stuburas

*) Toks vardas duotas pirmajam kaklo slanksteliui, kaip galvos „laikytojui". D.

**) Toks vardas duotas antrajam kaklo slanksteliui (Epistropheus „sukantysis", arba Axis ašis) D.

rodo maždaug dvigubo sudurto S panašumą. Antropojidinių beždžionių atskirų stuburo dalių sulinkimai daug vienatiškesni, atskirų dalių sugaubimai priekin ne toki ryškus, jog stuburas sudaro beveik lanką atgal.

Ir šis žmogaus ir beždžionės stuburo lyties įvairumas rišasi su kūno laikymo įvairumu. Nuo pasikartojamo žmogaus stuburo sulinkimo pareina aukštas elastingumo laipsnis, ir jis, kaip geras nesuleistuvas, įgali apsaugot nuo sutrenkimų galvą su svarbia centrine dirksnių sistėma.

Nuo krūtinės slankstelių, susurišę su jais sąnariais, išeina priekin šonikauliai (costae) ir kaipo krūtinės ląsta (thorax) apgaubia krūtinės tuštumoj esančius organus, širdį ir plaučius.

Žmogaus šonikaulių skaičius normingai 12; kaikada betgi, ypač moterų, atsitinka 13. Antropojidų santykiai kiek kitoki. Gorilos ir šimpanzės, kaipo taisyklė, yra 13-as šonikaulis, gibonas tur daugiausia 13—14 šonikaulių porų, atvirkščiai, orangutanas paprastai tur 12 šonikaulių porų, kaip žmogus. Kai-kada prie žmogaus kaklo ir juosmens stuburo pastebėta daugiau ar mažiau rudimentingų šonikaulių.

K r ū t i n ė s l ą s t o s l y t i s didumos žindamųjų ir suaugusio žmogaus įvairi, taikantis į gyvenimo būdą.

Žemyno žindamųjų, kaip grynų keturkojų, kūno sunkumą išimtinai arba daugiausia neša abidvi galūnių poros. Šiuo atveju šoninė krūtinės siena suplokštėja, krūtinės ląstos lytis ilgai išsitiesus su širdies pavidalo skersiniu įpjūviu; krūtinės ląsta pasidarius daugiau ar mažiau suspausta iš šonų pleišto pavidalo; krūtinės ląstą veikias kūno spaudimas veikia nuo nugaros į krūtinės ląstos sieną.

Žindamųjų gyvulių, nuolat ar daugiausia gyvenančių vandeny (banginiai, upių ir jūrių ūdros) arba ore (šiksnosparniai), kaip ir žindamųjų, kurių kūno sukuma dažniau nešiojama užpakalio kojų (antropojidai), ir pirmiausio žmogaus su jo stačiu kūno laikymu, krūtinės ląstos apsunkinimas ir tuo taip pat krūtinės lytis yra kita. Vandens ir žemyno žindamųjų spaudimas yra lygesnis, taip jog pleišto lyties vietoj eina boso lytis, kuriame skersmens ir strėlės dydžiai beveik lygūs.

Žmogaus spaudimo linkmė visiškai pakitėjus; del stačios eisenos čia spaudimas eina į krūtinės ląstą iš viršaus (galvos apygardos) žemyn. Antropojidai su savo pusiau stačiu kūno laikymu rodo panašų į žmogaus kūno apsunkinimą ir todel taip pat panašią krūtinės ląstos lytį. Žmogaus krūtinės ląstos skerspjūvis yra pupos pavidalo; išvisa ėmus, krūtinės ląsta tenka pažymėt kaipo žemyn kūgiškai (konusiškai) prasiskėtęs rykas; jis rodosi kaip į šulę (bosą) ar gurbą (pintinę) panašūs kaulų griaučiai, kuriuose šonikauliai daro šulės lankus. Viršui krūtinės ląsta reliatingai siaura ir prasiskečia į apačią; plačiausia ji krūtinės kaulo gale; po krūtinės kaulu esamoji, prieky neuždaryta dalis, vėl kiek susiaurėja; atsiranda «talija» vadinamas mažas suveržimas, taip jog šonų konturas gauna malonią lytį.

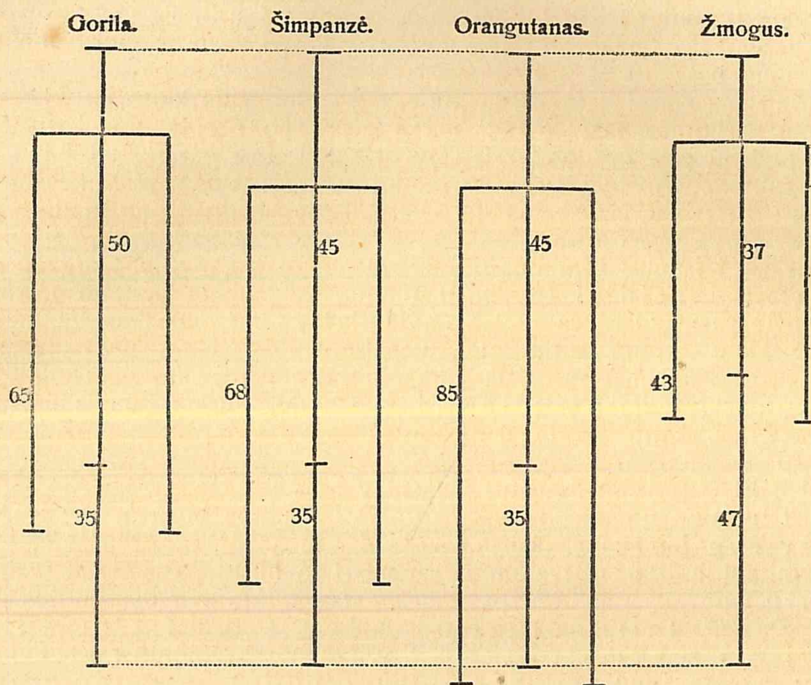
Antropojidų krūtinės ląsta sudaryta panašiai; bet jai trūksta mažo apatinio susiaurėjimo; ji prasiskečia, R. H a r t m a n n'o pasakymu, stačiokiškai žemyn. N o r m i n g ą ž m o g a u s k r ū t i n ė s l ą s t ą g a l i m p a v a d i n t š u l ė s p a v i d a l o; a t v i r k š č i a i, a n t r o p o j i d ų k r ū t i n ė s l ą s t a p r i m e n a d a u g i a u k o š t u v ą.

Galūnių ir liemens su kaušu kaulai sudaro pagrindą kūno sunarstymui; taigi iš jo išvedamos k ū n o p r o p o r c i j o s.

Lyginant žmogaus ir panašių į žmogų beždžionių kūno proporcijos su vienos kitomis, pirmiausia krinta į akį liemens ilgio skirtumas. Beždžionė tur, palygint, ilgą liemenį, žmogus trumpą; tam atatinkamai žmogaus ko-

jos ilgos, antropojidų trumpos. Rankos, atvirkščiai, antropojidų ilgos, žmogaus trumpos. Ilgiausias rankas tur, nekalbant gibono, orangutanas, paskui šimpanzė; gorila, Rankės matavimais, tur iš antropojidų reliatingai trumpiausias rankas.

Žmogaus ir antropojidinių beždžionių kūno proporcijas vaizduoja šie brėžiniai:



Ypatingai nigerį del jo ilgų rankų pavadino panašiu į beždžionę. Bet, kaip moko Rankės tyrimai, nigeris savo kūno proporcijų atžvilgiu tolesnis nuo beždžionės tipo nekaip, pav., eiropietis; ilgoms rankoms atatinka jame proporcingo ilgio kojos.

Iš Birkner'io ir kitų — Pr. Dovydaitis.

Dabarties žmonių tipai.

Žmogus — gamtotyros objektas. Kaip kiekvienas kitas gamtos kūnas, taip ir žmogus gali būt gamtotyros objektas; ir jis yra tuo buvęs nuo to laiko, kaip ėmė galvot apie save patį, savo esmę ir savo santykius su aplinkiniu pasauliu.

Pirmiausia čia eina mokslai, kurie žiūri žmogaus kūno struktūros ir jo organų darbuotės, taigi anatomija ir fizijologija, prie kurių kaip šoniniu mokslu eina dar patologija, mokslas apie organų ydas ir liguistą jų struktūrą. Apsiginamųjų priemonių nuo visokios rūšies kenkiančių įtakų žiūri igiena, sveikatos mokslas; liguistas organizmo kliūtis gydo terapija.

Priešais į fizinius keminius dėsnius suvedamąją daugumos organų darbuotę, stovi dvasiniai (psikiniai) jutimo, vaidenimo, jautimo ir valios veiksmai. Jie sudaro savą, savo vidurinės esmės atžvilgiu dar neišaiškintą reiškinių grupę, kurie betgi, nepaisant viso pasirodančio savaimingumo, yra neatskiriamai surišti su dirksnių sistėmos narvelių elementais. Čia einamas mokslas yra psikologija (sielótyra), kurios šoninis mokslas, psikofizika, žiūri ypatingai planingos pareities ir priklausomybės santykių tarp psikinių ir fizinių reiškinių srities, tuo tarpu psikijatrija steigiasi ištirt ir pašalint liguistos sielos gyvatos priežastis.

Visi tuojau suminėti mokslai rūpinasi gamtos mokslu tirt žmogų, kaip pavienę būtybę; šalia išaugo dar mokslai, pasiėmusieji tirt pavienių žmonių grupių įvairumą, savo tyrimo tikslu pasistatę ar įvairybę kūninių žmogaus giminės ypatybių, ar visą kultūrinę ir dvasinę jos evoliūciją. Tai yra antropologijos mokslai, skiriant fizinę antropologiją, arba somatologiją, t. y. žmonių ir žmonių rasių kūninių įvairybių mokslą, nuo psikinės antropologijos, arba etnologijos. Paskutinioji žiūri dvasinės tautų gyvatos, kaip ji reiškiasi visuomenės lyty ir kilime, ūkio gyvatoj, medžiaginiuose kultūros pagaminiuose, kalboj, papročiuos, religijoj ir dailėj. Ypatingai įdomią etnologijos šaką sudaro pirmuonė istorija, tyrimas ankščiau visokios istorijos einančių, žemės glūdumose palaidotų žmogaus pėdsakų, kurie vieninteli teikia mums žinių apie jo pirmąjį pasirodymą ir apie jo papročių pradmenis. — Čia kaip tik pateiksime kelis fizinės antropologijos bruožus.

Didžiausios žmonių tipų žymės.

Reikiant suskirstyt žmonių giminė gamtinėmis, lygiu kilimu atsiremiamomis grupėmis, tenka pirmoj eilėj imt jų kūno žymės. Etnologijos gaviniai šiam uždaviniui spręst gali maža ką padėt, nes dažnai žmonių grupės lygia kalba, papročiais, kultūra ir tautybe esti betgi įvairaus kilimo, ir atvirkščiai. Taip antai, didelė dalis šiaurės prancūzų savo kūno žymėmis sutinka su šiaurės vokiečiais, bet skiriasi nuo vieni kitų kalba ir tautine siena; tuo tarpu keltų giminės pietų Vokiečiuose šiandien kalba vokiečių kalba. Pirėnų pusiasalio gyventojai kūno sudėjimu visai lygūs, tuo tarpu jie priklauso dviem valstybėm ir suskilę net į keturias kalbos grupes (por-

tugalų, ispanų, katalanų, baskų). Nevienodos kūno sudėties yra ir lietuvių tautos žmonės.

Kai del kultūrinio lobio, tai pradžioje jis galėjo būt savas vienam kuriam žmonijos tipui, kaip antai kinams ilgus šimtus metų purceleno fabrikacija. Bet kultūrinis lobis, yra taisyklė, keliauja nuo vienos žmonių grupės į kitą, nekeliaujant drauge patiems žmonėms; tai darosi laisvu vienų rankų susisiekimu su kitomis. Taigi šiuo atveju turėjimas lygios rūšies ginklų, indų, kulto dalykų, rodosi, maža tetinka padaryti bet kokiam griežtam išvedimui del turėtojų kilimo lygybės.

Lyginimas kūno atžvilgiu vienų žmonių su kitais duoda pažint skirtumus, kurie jų laipsniu ir rūšim, paaiškėja ar kaip grynai indyvidingi ar kaip giminės arba rasės skirtumai. Reikiant atskirt didžiausios žmonijos grupės, arba tipai, pakanka, kaip moko patyrimas, žiūrėt galvos pavidalas, óda ir plaukai, kūno dydis ir kūno dalių proporcijos.

Galvos pavidalas. Vienas geriausiųjų rasės žymių yra kaušo pavidalas, išreiškiamas ilgio, pločio ir aukščio santykiu. Ilgio ir pločio santykiu skiriama ilgakaušiai ir trumpakaušiai ir jų nešiotojai vadinami dolikocefalai (ilgagalviai) ir brakicefalai (trumpagalviai).

Šiam tikslui naudojamasi ilgio pločio rodykle x, išsprendžiama iš sprendinio $X = \frac{100 \times \text{plotis}}{\text{ilgis}}$. Rodyklei esant 62—75, kalbama apie ilgagalvius, su 80—103—vadinami trumpagalviais. Tarp abiejų stovi „mezocefalų“ (vidutinėmis galvomis) grupė vidutinio ilgio kaušu.

Ilgagalvių gyvena visoj Afrikoj ir pietų Azijoj iki Australijos ir Okeanijos dalių, paskui vakarinėj pietų Eiropoj ir šiaurinės Eiropos dalyse (šiaurės Vokiečiuos, Skandinavuos, Angluos), net Grendlanduos ir kaimynėje šiaurės Amerikoj (eskimai); trumpagalviai traukiasi nuo centrinių Azijos dalių į šiaurę nuo Himalajos per Mažąją Aziją, Balkanus, Alpes ligi pietų Prancijos. Vidurinėj Eiropoj, įkeliaujant pietų tautoms, kaip hunai, turkai, slaviai, trumpagalviai pamažu išstūmė ilgagalvius. Likusiose srityse, taip, būtent, didelėj Amerikos daly randama mezocefalis tipas. Kaušo dydis, o su tuo ir jo erdvės tūris žymiai svyruoja, nepaisant, jog mažų žmonių daugiausia taip pat ir kaušas mažesnis. Kaušo erdvės tūris (capacitas) svyruoja tarp 1100—2000 cm. Be to, vyro kaušas, imant vidurį, didesnio tūrio už moters kaušą. — Su kaušo erdve artimai rišasi smagenų dydis ir svoris. Vidurio Eiropos gyventojo, imant vidurį, smagenos sveria 1370 g, (moters—1230 g), nigerio—1220 g.

Šalia kaušo pavidalo gera rasės žyme eina taip pat veido būdas, išreikštas veido dalių ilgio ir pločio santykiu. Daugumos indoeiropiečių tautų viršutinio ir apatinio žando dantys stovi stačiai; jų kaušas tiesiadantis (ortognatinis). Atvirkščiai, daugelio kitų tautų, pav., afrikiečių ir mongolų, dantys sueina kampu; taigi jie turi nuožuldantį (prognatinį) kaušą. Jų žandikauliai iškišti į priekį, o kakta kiek atsitraukus atgal, ir kaušas įgauna kiek gyvulio pavidalo. Šie santykiai matuojami vadinamuoju profilio kampu*). Tiesiadančių šis kampas 83—90°, nuožuldančių

*) Jo žemutinis šonas jungia žemiausiąjį punktą apatinio krašto akies su viršiausiu punktu viršutinio krašto kaulinio girdimojo kelio. Linė, vedama nuo vidurio siūlės tarpe kaktos kaulo ir noskaulių į viršutinės pažiaunės vidurį dantų eilės ties smegenimis, sudaro antrąjį to kampo šoną.

mažiau. Panašių į žmogų beždžionių jis daug mažesnis, būtent šimpanzės 66o, gorilės 58o, orangutano tiktai 40o. Del to kaip tik gyvuliškas beždžionės veidas su jo labai pailgėjusiais žandikauliais.

Rasių žymėmis, nors ir antra eile, eina dar taip pat nosies, akies, ausies duobių, gomurio ir k. pavidalai.

b) **Plaukų ir akių spalva.** Odos spalvoj pirmiausia reikia griežtai skirt tarp odos spalvos p a g i l ė j i m o, kaip ją sukelia atmosferos įtakos (saulės spinduliai ir k.), ir p a t v a r a u s s p a l v o t o s i o s m e d ž i a g o s n u g u l i m o viršutinės odos daiginiame sluoksny. Pirmasis reiškinys šviesiaodžiuose žmonėse rodosi pirmiausia kaip paraudonavimas, paskui kaip įdegimas, tamsiaodžiuose tiesiog kaip įdegimas; ji kliudo vyriausiai tiktai pačius viršutinius odos sluoksnius ir veikiai pranyksta, kaip tik liaujasi veikus ją sukėlusioji priežastis. P a t v a r i odos pigmentacija, atvirkščiai, atsiremia buvimu brunavos medžiagos daiginiame sluoksny. Ši medžiaga visų rasių ta pati ir nė vienai rasei jos netrūksta. Tiktai nuo įvairaus spalvotos medžiagos kūnelių d i d u m o pareina šviesesnė ar tamsesnė odos spalva, pasirodanti beveik visai nepriklausomai nuo atmosferinių įtakų. Kaipo svarbiausi tonai reikia skirt: baltas, rausvai baltas ir brunavai baltas; paskui balzganai geltonas, odiškai geltonas, geltonai brunavas; pagaliau brunavai raudonas, tamsiai (šokoladiškai) brunavas, juodas. Tarp jų suprantama yra daug tarpinių narių.

Tikrai j u o d o s (daugiausia labai tamsios brunavos) spalvos žmonės ne labai teišsiplatinę. Daugiausia jų esti tiktai labai sutrikusioje juostoje p i e t i n i u S a h a r o s k r a š t u ir daugumoj šiaurinės M e l a n e z i j o s salų. Dažnesnė b r u n a v a spalva, kuriai eina ne tik didžiausioji n i g e r i ų, a u s t r a l i e č i ų ir i n d ų masė, bet taip pat kaikurios A m e r i k o s tautų giminės. Nuo geltonos iki pilkos odos žmonės išsiplatinę ne tik toli Azijoj, bet taip pat š i a u r ė s A f r i k o j, B r a z i l i j o j, M a l a j a u s salyne, Eskimuose, Laporiuose ir t.t. Tiktai mažapigmenčių „b a l t ų j ų“ žmonių grupė yra geografijos atžvilgiu koncentruota, nors ir čia pavieniai individai rodo brunavos arba gelsvos spalvos. Prie jų pridera v i s o s E i r o p o s gyventojai, pavienių š i a u r ė s A f r i k o s dalių ir nuo B a l k a n ų p u s i a s a l i o į P e r s u s nukreipta šoninė šaka, į kurią įeina dar ir aukštosios i n d ų kastos.

Svarbiau, negų odos spalva, yra akių l a u m a j u o s t ė s o d o s nudažymas, kuris ypač Eiropos rasių labai karakteringas. Jei rainutės (irio) pigmentas esti tiktai pačiame užpakaliny jo trijų sluoksnių, tai žiūrint iš priešakio ir kiek iš tolo, rainutė atrodo m ė l y n a; pigmentui pripildant ir vidurinį sluoksnį, ji atrodo pilka, žalia, taškuota arba brunava, nelygu pigmento daugumas ir guolis. Mėlynas akis turi tik e i r o p i e č i a i, U r a l o A l t a j a u s tautautos ir kaikurie šiaurės afrikiečiai; š v i e s b r u n a v o s karakteringos pavienėms m o n g o l ų giminėms; tuo tarpu visos kitos žemės tautos turi tamsiai brunavas ligi juodai pilkų akis.

c) **Plaukai.** Plaukai skiriasi s p a l v a, p a v i d a l u ir s u s i t v a r k y m u.

Š v i e s i, b r u n a v a ir j u o d a plaukų spalva, panašiai, kaip rainutės, pareina nuo įvairaus smarkumo išsiplėtojusio pigmento. Raudoni plaukai, atvirkščiai, yra individinis nukrypimas, kuris daugiausia tarp kitka yra susidraugavęs su odos taškais („vasaros ataugos“).

Plaukai p a b a l a pigmentui — senatvėj — išnykstant, pražyla (supilkėja), jei plauko smagens, dar esant pigmento, stipriai prisipildo oro.

Beveik svarbiau, kaip plaukų spalva, pasirodo jų skerspjūvio pavidalas ir su tuo sąryšy esamojo augimo. Riestus trumpus plaukus su plokščiu skerspjūviu turi pietuose nuo pusiaujo gyvenantieji afrikiečiai ir Melanezijos okeaniečiai. Statūs stambūs skerspjūvy apskriti plaukai karakterizuoja daugumą aziečių (išėmus tik indus ir vakarų aziečius), paskui visus amerikiečius (indėnus) su ašigalių gyventojais. Švelnių, vilniškų arba garbanotų plaukų su kiaušinio skerspjūviu nešioja eiropiečiai, šiaurės afrikiečiai, australiečiai ir polineziečiai. Riesti ir statūs plaukai yra be išimties juodi; tiktai vilniški plaukai gali būt (brunavai ligi šviesiai gelsvų) pigmentuoti, ir, būtent, taip atsitinka ilgagalviams europiečiams, gyvenantiems šiaurėje nuo Alpių.

Tuo būdu stipri ódos ir pirmiausia plaukų pigmentacija pietuose nuo Alpių gyvenamus tamsiaveidžius (briunetus) ilgagalvius drauge su šiaurės afrikiečiais, kaip vienetinę Viduržemio jūrių rasę, skyria nuo šiaurės Eiropos ilgagalvių balta oda, mėlynos akys ir šviesūs plaukai. Prie to tačiau reikia pastebėt, jog šiaurės gyventojų kokia trečioji dalis yra išlaikiusi gryną „germanų" tipą, didesnė masė yra maišytos lytys, kurios juo labiau gyvena į pietus, juo labiau artinas į briunetų tipą.

Tarpe šviesiųjų ir briunetų ilgagalvių yra iš rytų įlindusi dar trečioji trumpagalvių briunetų grupė, kuri traukiasi nuo Balkanų per Alpių šalis ligi pietų Prancijos.

Žiūrint plaukų susitvarkymo galvos odoj, tenka nurodyt, jog labiau pavieniniai plaukai, kaip juos rodo rasių dauguma, pirmiausia bušmėnų pereina į jungimos mažomis grupėmis, arba kuodeliais.

d) **Kūno dydis ir santykiai.** Žmogaus kūno dydis, imant apskritai, svyruoja tarp 150 ir 180 cm.; lytys, žemesnės kaip 155 cm, pažymimos mažomis, 155—165—vidutinio didumo, ir kurios per 165 cm—didelėmis. Už didžiuosius dar didesni perdideli ir daugiausia patologiniai „milžinai" (200 cm ir daugiau). Į mažaūgių grupę iš vienos pusės eina indyvidai atsilikę ūgy del ligos, iš kitos pigmėjai, arba nykštukai, kurių mažas ūgis yra normingas reiškinys ir rodosi kaip rasės žymė.

Kad kūno dydis reikia laikyti rasės žyme, negal būt abejojimo. Indas yra beveik be išimtis aukštas; taip pat afrikietis, polinezietis, patagonietis, šiaurės eiropieties. Maži yra japonai, vakarų sibiriečiai, ašigalių tautos, pietų aziečiai (malajai), melaneziečiai ir kaikurios kitos tautos. Mažiausio ūgio tautos yra vedai (Ceilone) ir akai (Nilo versmėse) 137—140 cm. Didžiausi pastebėti žmogaus ūgio kraštutinumai tai 57 cm nykštukas ir 275 cm milžinas. (Prūsų „Potsdamo gvardijos" kareiviai turėjo ligi 252 cm aukščio).

Eiropoje briunetinė Viduržeminė rasė mažesnė, nekaip šviesioji šiaurinė. Net ten, kur, kaip Tiroly, abi rasės gyvena šalia viena kitos vienodose sąlygose, šie skirtumai pasilieka; ir net indyvidai trečiosios ten esamos rasės, alpinės trumpagalvės, pasilaiko kūno rasės dydį.

Nepaisant šio nuolatinio ilgio mato rasių, esamų dabarty lygiose sąlygose, betgi kūno dydis nemaža pareina ir nuo išorinių gyvatos sąlygų, būtent nuo mitimo santykių. Kalnų gyventojai, yra taisyklė, esti mažesnio ūgio, kaip jų giminiečiai, gyvenantieji pakalnės lygumuose. Taip pat kliudomai veikia nevaisingi tyrumų ir dykumų kraštai; taip antai, pastebėta, jog nederlingose pietų vakarų Prancijos apygardose (Limousin, Les Landes), net čion įkeliavusieji savo augimo perijode svetimų šalių gyventojai, neišauga savo normingo ūgio. Pietų Afrikos bušmėnų neužaugimas, atsirėmus patyrimais, išvedamas iš nederlingumo kalaarių, didelis polineziečių aukštis iš Okeaninių salų palankių gyvenimo sąlygų; taip pat centrinės Afrikos ny-

kštukų tautų ir kitų tolygių neužaugimą tikima reikiant išaiškint nepalankių apystovų sąlygomis. Nes juk paaiškėjo, jog net pašaukimas kultūringose tautose nepalieka be įtakos kūno aukščiui ir svoriui. Panašų aplinkybės veikimą kūno masei rodo ir nuolatinis eiropiečių kūno ilgėjimas, kas tarp kitka aišku iš to, jog likusieji viduramžių šarvai šiandien atatinkamos tautos vidutinio dydžio žmonėms pasirodo esą per ankšti.

Mažesnės reikšmės rasės žymėms, negu kūno ilgis turi atskirų kūno dalių s a n t y k i a i. Tiesa pasirodo, jog, pav., eiropiečių rankos, palygint, yra trumpos, naujazelandiečių ir australiečių, palygint, ilgos ir jog šalia to australiečių taip pat, palyginti, kojos ilgsnės, kaip eiropiečių ir naujazelandiečių. Tačiau šios proporcijos jau natūrinių tautų labai nepastovios, ir kultūringų tautų tyrimai parodė, jog šia kryptim aiškios įtakos pavieniams indyvidams daro jau pašaukimo darbas; pav., rankų darbininkai, apskritai imant, turi, palygint, ilgesnes galūnes, negu galvos darbininkai.

Lietuviai fizinės antropologijos atžvilgiu*), apskritai imant, esą t r u m p a g a l v i a i. Jų kaušo rodyklė 80,5—82,2. Lietuviai esą derinasi į nuolatinę rodyklės mažėjimo eilę, pradedant nuo Karpatų slavių (83—84). Latviai jau šlyją į ilgagalvius (78,5). Žymaus skirtumo Aleknavičius aptikęs tarp gyventojų kairiojo Nemuno kranto apie Alytų, kur ryškiau rodąsi trumpagalviai, ir dešiniojo, kur esą aiškesni ilgagalviai. — Vidutinis lietuvių ūgis— vyrų 166,2 cm, moterų 154 8. Žemaičiai ir žemaitės esą kiek žemesnės už aukštaičius ir aukštaites. Lietuviai vidutiniškai aukštesni už gudus ir žemesni už latvius. — Žemaičiai ir ypač žemaitės esą baltesnės už aukštaičius. — Plaukų spalvos lietuviai daugiausiai esą tamsūs blondinai ir šviesašateniai. — Akys lietuvių apskritai šviesios, daugiausia mėlynos; be to, moterų tamsesnės, negu vyrų. Gudai žymiai tamsesnių akių. — Nosies, paprastai, lietuviai esą tiesios; riestomis nosimis esą daugiau moterų, negu vyrų. — Veidas lietuvių, kaip ir latvių, gudų ir pagiriečių daugiau pailgas ir siauras, panašiai į suomių; o lenkų, ir ypačiai ukrainų, platesnis.

Imant apskritai, Brennsohn'as taip apibrėžia antropologinį lietuvių tipą. Lietuvis yra vidutinio ūgio, stiprios ir santykinės sudėties. Odos spalva balta, mergaičių nekartą nepaprasto grynumo ir baltumo; plaukų kūne nedaug. Galvos plaukai statūs, labai retai kiek garbanoti, šviesūs arba šviesiai juosvi, retai tamsiai juosvi, labai retai juodi; barzdos apžėlimas vidutinis. Akys vidutinio didumo; blakstienos gulščios, akių spalva daugiausia melsva, graži, ne retai betgi ir tamsi. Veidas pailgas, žandai neišsikišę; kakta vidutinio aukštumo. Nosis tiesi, bet atsitinka taip pat trumpų ir riestų. Burna vidutinio didumo, dantys daugiausia geri, tiesūs, moterų dažnai nepaprastai maži.

Nuo šių dienų antropologinio tipo, tur būt, nebus žymiai skyręsi ir senobės lietuviai, kaipo gyvenusieji tomis pat vienodomis sąlygomis. Tiktai pakraščiuose gal bus kiek ir daugiau apkitę, maišydamiesi su vokiečiais, lenkais, ukrainais, gudais ir rusais.

Žmonių rasių apžvalga.

Senasis Linėjaus žmonių suskirstymas iš odos spalvos ir jų gyvenamosios vietos jau senai pasirodė esąs nepakankamas. „Raudonieji amerikiečiai" nėra nė kiek raudonodžiai; „geltonieji mongolai" rodo labai įvairių

*) Brennsohn'o, Bukanto, Talko Hryncewicz'iaus, Olechnowicz'iaus ir k. tyrimais, kurių vaisių pluoštas sutraukta ir P. Klimo Lietuvos senovės bruožuose 68—71 pusl.

atspalvių, „juodieji nigeriai" yra tiktai vienoj gana siauroj srity juodi, Australijos „nigeriai" kaikuriose apygardose netgi šviesiai brunavi; pagaliau „baltieji eiropiečiai" skiriasi trimis aiškiai įvairiomis didelėmis rasėmis.

Svarbiausias naujų tyrimų vaisius yra tas, jog žmogus rodo tokių įžymių indyvidinių atmainų, jog, griežtai imant, kiekvienoj didesnėj gyventojų grupėj esti įvairiausių galvos lyčių, odos spalvų ir stovylų. Iš čion eina, jog iš visa neegzistuoja tokių tikrai griežtų žymių, kuriomis didesnės, visai omogeninės žmonių grupės galėtų būt nuo viena kitos atskiriamos, kaip rasės. Visa, kas šiuo laiku galima nustatyt, tai tik kaikurios tam tikromis žymėmis karakteringos grupės, kurios vėl tarp savęs įvairiai santykiauja. Tokių grupių svarbiausiomis dabar gali eiti šios:

1. **Australiečiai** (su tasmaniečiais). Kaušas ilgas ir siauras, veidas stipriai iškištas į priekį (stipriai išsiplėtojusieji antakių kaulai). Kūno aukštis svyruoja apie 166 cm. Oda daugiausia šokoladiškai brunava, tačiau atsitinka taip pat geltonų tonų. Ilgi plaukai juodi, garbanoti ir susiraitę. Rainutė (iris) tamsiai brunava (aplinkinė akies oda ne pigmentuota). Odos muskulatūra mažiau diferencijuota, negu eiropiečių. Smagenų išsiplėtojimas ir dydis mažesnis, nekaip baltosios rasės.

Panašūs Naujos Gvinejos papuasai ir su malajais polineziečiais sumišusieji melaneziečiai. Tamsiai spalvotų rasių likučių raudona taip pat Azijoj, pav., Pilipinų negritai, Ceilono vedai, taip pat kiti Malakos ir didžiųjų Zundo salų gyventojai.

2. **Afrikiečiai** (Afrikos kontinentas į pietus nuo Saharos su Madagaskaro dalimis ir susipilietėję Amerikoj). Kaušas ilgas, veidas stipriai iššokęs į priekį (bet be ryškių antakių kaulų). Kūno aukštis (vyrų) svyruoja tarp 162 ir 174 cm. Oda nuo juodai brunavos iki žaliai ryškios. Plaukai labai trumpi, juodi, sutapę grupėmis ir susisukę įvijomis. Iris tamsiai brūnava, taip pat aplinkinė akies oda dažnai pigmentuota. Veido raumens mažiau diferencijuoti, kaip eiropiečių. Veidas didesnis, kaip australiečių, bet mažesnis, kaip eiropiečių.

Nuo abiejų apipasakotų grupių skiriasi andamanai, būtent savo mažu ūgiu (vidutiniškai 148 cm.). Kaušas mažas ir apskritas su išsikišusiais žandikauliais.

3. **Bušmėnai** (su hotentotais) pietų Afrikoj. Mažas kaušas yra ilgas, mažais žandikauliais, lygiu veidu, stačia kakta. Kūno aukštis (vyrų) vidutiniškai 152 cm. Oda šviesiai geltona. Skerspjūvy labai plokščiai eliptingi plaukai stovi kuodais. Veido raumens mažiau diferencijuoti kaip eiropiečių. Ypatingą žymę sudaro taukų gniūžtės ant sėdimųjų raumenų.

Panašių žymių rodo centrinės Afrikos nykštukų tautos (akai ir k.)

4. **Eiraziečiai** (Eiropos ir Azijos kontinentas, neimant istorijos laiku įsigyvenusiųjų Amerikos gyventojų). Kaušo lytis vidutinė; reiškiasi visi perėjimai nuo kraštutinės ilgos galvos į trumpą galvą. Karakteringa susijungimas didelio smagenų kaušo su mažu veido kaušu (kaušo tūris svyruoja apie 1500 cm.). Taip pat labai nevienodas kūno dydis, odos plaukų ir akių spalva. Eiraziečius skirsto įvairiomis rasių grupėmis, kurių svarbiausios gali būti šiaip klasifikuojamos:

A. Eiropos rasės:

a) Šiaurės tautos: oda balta (rausva); plaukai pošviesiai arba rausvai gelsvi, švelnūs, vilniuoti; akys šviesios, šviesiai mėly-

nos. Ūgis aukštas. Kaušas ir veidas ilgas. — Čia priklauso skandinavai, suomių tautos (su vengrais, bet be laporių), didžiarusiai (slavių tautos antropologijos atžvilgiu nevienodos, ir nėra specifingai slavių tipo), šiaurės Vokiečiai, šiaurės olandai, anglai.

b) Alpių tautos: oda silpnai balta; plaukai tamsūs, garbanuoti; akys tamsios. Kaušas ir veidas apskritūs. — Čia eina šveicarai, tiroliečiai, pietiniai bavarai, slavėnai, kroatai, rumunai ir k; lietuviai stovi prieangy į šiaurės tautų grupę.

c) Viduržemio jūrių tautos (pietų Eiropos ir šiaurės Afrikos): oda briunetinė; plaukai ir akys tamsios. Ūgis mažas. Kaušas ilgas.—Čia eina ispanai, portugalai, pietų prancūzai, italai, graikai, šiaurės afrikiečiai (be arabų) ir k.

B. Azijos rasės (kaikurios):

a) Šemaičiai: oda rusva; plaukai tamsiai vilniuoti; akys tamsios. Kaušas ilgas, veidas pailgai eliptingas.—Toki arabai ir ebrajai. (Paskutinieji betgi tiek sumišę, jog jie dažnai visai nerodo šemaičių karakterio).

b) Mongolai: oda balsvai gelsva ligi pilkos; plaukai ištempti, juodi; akys tamsios. Kaušas apskritas, veidas platus, su išsišokusiais skruostkauliais. Akys, del nusvirusios blakstienų raukšlės, atrodo viduriniame akies kampe kreivai įstatytos. — Toki kinai, korejiečiai, japonai (stipriai sumišę su malajais), tikrieji mongolai ir tunguzai.

Į mongolus panašūs: 1) Laporiai, samojiedai ir eskimai, 2) Turktotoriai, tikrieji totoriai, jakutai, kirgizai, turkmėnai ir k. Šių dienų turkai taip stipriai sumišę su Eiropos elementais, jog neberodo jokių totoriškų karakterių. 3) Likučiais palikusieji senieji Azijos gyventojai, kaip kamčadalai, čukčai, ainai ir k.

5. **Malajai polineziečiai** (užpakaliniuos Induos, Pilipinų, Formozos, Malajaus salyno ir Didžiojo vandenyno salose be melanezų ir papuasų). Vidutiniško ilgio didelis kaušas, žiūrint iš viršaus rombo pavidalo, del stipriai išaugusio kaukolės kaulo. Kūno aukštis svyruoja tarp 168 ir 174 cm., odos spalva tarp kavinio brunavo Vilniuoti plaukai juodi, rainutė (iris) tamsiai brunava.

6. **Amerikiečiai, arba indėnai** (beveik visoj Amerikoj). Indėnai labai skirtingi ir tūlo laikomi kaipo antraeilė rasė. Kaušas vidutinio ilgio, betgi rodo perėjimų taip pat į ilgagalvius ir trumpagalvius. Ūgis svyruoja tarp vidutinio ir aukščiausio didumo skaičių. Oda brunavai geltona, plaukai ištempti, kieti ir juodi. Didesnės stovylos atsitinka šiaurės Amerikoj ir Patagonijoj, mažesnės vidurio ir pietų Amerikoj. Mezocefalai yra šiaurės Amerikos, taip pat kaikurių pietų Amerikos giminių gyventojai, kur tačiau atsitinka ir dolikocefalų. Brakicefalai yra centriniai amerikiečiai ir patagonai.

Ašigalio tautos (eskimai, laporiai, samajiedai, čukčai, komčadalai) rods savo kultūra ir gyvenimo papročiais, kaip jie iš dalies pareina nuo tolimosios šiaurės sąlygų, rodo daug bendra, bet jų kūno žymėmis jie vargu gali būt laikomi vienoda rase. Todel jie aukščiau jų įvairiomis kūno žymėmis buvo priskirstyti prie kitų rasių.

Iš Kraepelin'o Schaeffer'o ir kitų — Pr. Dovydaitis

Žmogaus galvos smagenų svoris įvairiais atžvilgiais.

Amžiaus atžvilgiu. Tuojau gimusio žmogaus galvos smagenos F. Marchand'o tyrimais sveria 371 g. berniuko ir 361 g. mergytės. Paskui eina pamažu mažėjamas smagenų didėjimas, pasiekiąs galutiną dydį vyriškių 19—20 amžiaus metais, moteriškų—16—18 a. metais.

Įvairaus amžiaus smagenų svoris Marchand'u:

	Vyriškių smagenos	Moteriškų smagenos
0 — 7 dienų	371 g.	361 g.
8 dienų ligi 1 mėnesio . . .	411 „	375 „
1 — 3 mėnesių	474 „	450 „
4 — 6 „	612 „	587 „
7 —12 „	796 „	802 „
1 — 2 metų	1011 „	896 „
2 — 3 „	1080 „	1099 „
3 — 6 „	1305 „	1140 „
6 —14 „	1353 „	1230 „
15 —49 „	1405 „	1275 „
50 —83 „	1363 „	1223 „

Šiais tyrimais, taigi, smagenų svoris padvigubėja maždaug pirmųjų 3 metų ketvirčių bėgy; dar jos patrigubėja prieš baigsiant trečiuosius amžiaus metus; nuo to laiko didėjimas eina vis lėčiau. 8-me dešimtmety vyriškio ir jau 7-me moteriškosios prasideda, palyginti, aiškus vidurinio smagenų svorio mažėjimas.

Pasak Rankės, gimusio vaiko smagenos lygiai sveria berniuko ir mergytės. Senesnieji parodymai, sako jis, jog moterų smagenos tą laikotarpį lengvesnės, esą klaidingi; Bischoff'as radęs gimusios mergytės vidutiniškai imant smagenų net kiek daugiau, kaip berniuko: berniuko 367, mergytės 396 g. Vyriškosios smagenos pradedančios didumu aplenkt moteriškąsias tik nuo 5 a. metų. Vidurinio svorio maksimumą moterų smagenos pasiekiančios 20 a. metais, vyrų — tik tarpe 20 ir 30 a. metų. Smagenų svorio mažėjimas vyrų prasidedąs tarp 60 ir 70, moterų — jau tarp 50 ir 60 a. metų. — Šiaip ar taip imsim, matom visgi, jog amžius daro esmingos įtakos smagenų dydžiui.

Kūno dydis ir konstitucija (raumenų ir kaulų plėtotės laipsnis), rodosi, tokios įtakos nedaro, nebent tik išimtinais atvejais, kaip milžinų ar nykštukų. Nedaro įtakos ir bendroji maitinimosi eiga, nes net didžiausio laipsnio nusilpimo atvėjais, kaip antai, nuo bado, smagenos mažiausiai iš visų organų netenka savo svorio.

Lyties atžvilgiu. Įžymesnės įtakos smagenų svoriui daro pirmiausia lytis. Visi stebėtojai sutinka moterų smagenas esant žymiai lengvesnes už vyrų. Iš daugelio padarytųjų tyrimų paimam čia kaikuriuos, atsirėmusius plačia medžiaga ir parodančius įvairių tautų santykius. Taip antai,

Bischoff'o tyrimais Bavaruose vyrų smagenos vidutiniškai sveria 1362 g., moterų 1219 g.

Boyd'o tyrimais Angluose vyrų smagenos vidutiniškai sveria 1325 g., moterų 1183 g.

Marchand'o, tyrimais Hesene vyrų smagenos vidutiniškai sveria 1399 g., moterų 1248 g.

Retzijaus tyrimais Švedu̥os vyrų smagenos vidutiniškai sveria 1388 g., moterų 1352 g.

Vidurinės Eiropos išaugusio vyriškio (20 -- 49 a. mėtais), pasak Marchand'o, vidutiniškas smagenų svoris gaunamas 1397 g., moteriškųjų 1270 g. Ežios, tarp kurių eiropiečio smagenos galėtų būt laikomos normingomis savo svorio atžvilgiu, vargu galimos nustatyt absoliūtingais skaičiais. Marchand'o lentelėmis, perviršijantieji svorio skaičiai (84%) vyrų smagenoms esti tarp 1250 ir 1550 g., moterų smagenoms (91%) tarp 1100 ir 1450 g. Dar aiškiau skirtumas pasirodo suskaičius, kokiu dažnumu abi lytis yra dalyviais aukštesniųjų ir žemesniųjų smagenų svorių, pav., per 1400 ir mažiau kaip 1200 g. To paties Marchand'o skaičiais gaunama, jog didesnių per 1400 g. smagenų yra turėję 47,4% vyrų (20—49 a. m.) ir tik 11,2% (!) moterų (to paties amžiaus); atvirkščiai, smagenų svorį mažesnį kaip 1200 g. vyrų tėra turėję tik 4,6%, o moterų 19%. Smagenų svorio atžvilgiu moteris yra atsilikus nuo vyro ne tik absoliūtingai bet taip pat ir reliatingai, t. y. savo kūno dydžio (ilgio) atžvilgiu. Marchand'as yra parodęs, jog viduriniai moterų smagenų svoriai kiekvienam kūno ilgiui be išimties įžymiai mažesni nekaip vyrų ir būtent, ši diferencija siekia 44 — 203 g. Taip pat Wendt'as susekė, jog lygiu kūno ilgiu vienam jo centimetrui moterų smagenų masės tenka mažiau nekaip vyrų: vyrų nuo 20 ligi 25 a. metų kiekvienam kūno ilgio centimetrui tenka 8,18 g. smagenų svorio, lygaus amžiaus moterų — 8,15 g.; 25 — 40 a. metais šis santykis 8,26 ir 7,95 g. Panašių stebėjimų padarė Matjeka.

Skirtumas tarp vyro ir moters lyties šiuo atžvilgiu, kaip pradžioj jau buvo matyt, yra jau gemant. Mies'o, Rüdinger'o ir k. nustatyta, jog gemant berniuko smagenos sveria 46—48 g. daugiau nekaip mergytės. Waldeyer'is nustatė smagenų svorio skirtumą net įvairios lyties dvynų. Abu buvo 40 cm. ilgio, ir beveik lygaus svorio—vaiko dvynukas svėrė 1188 g. mergaitės 1185 g; bet gi pirmojo smagenos svėrė 175, g., o antrojo tik 165 g.

Klausimas, ar tarp vyro ir moters lyties yra smagenų išorės pavidalo ir statybos skirtumų, lig šiol maža tėra spręstas. Betgi, apskritai ėmus, galima sakyt, jog moterų smagenos daugiau linkę į didesnį vingių paprastumą ir rodo mažiau nukrypimų nuo vidutiniško tipo (Retzius). Broca ir Rüdinger'is taria radę vyro stipriau išsiplėtojusią viršugalvio skiautę (atatinkamai stipresniam kaušo dankčio skliautui ties šia smagenų dalim); mažosios smagenos, atvirkščiai, moters truputį didesnės, nešančios viso smagenų svorio suaugusio vyro 10, 6%, moters 10,8%.

Smagenų svoris ir proto dydis. Įdomus klausimas del sąryšio tarp smagenų svorio ir inteligencijos (proto) Lig

šiol darytais tyrimais rodosi esant tikra, jog, apskritai imant, smagenos yra juo didesnės, juo protingesni yra buvę jų turėtojai.

B i r k n e r'is šitaip pavaizduoja į ž y m i ų v y r ų s m a g e n ų s v o r i o s a n t y k i u s:

Smagenų svoris	mažiau kaip 1400 g nuošimčių	1410—1600g. nuošimčių	per 1600 g. nuošimčių
Įžymių vyrų (B u s c h a n'u). . . .	29,0	56,0	15,0
Vidurinių Vokiečių vyrų (M a r c h a n d'u)	57,0	42,1	0,8

Skaitytojui tariamės būsiant įdomu išgirst ir bent kaikurių tų didžiasmagenių vyrų vardai. B u s c h a n'as savo studijoj «Smagenos ir kultūra»*) sutraukė draugėn 107 įžymių asmenybių (dainių, gamtininkų, fizininkų, matematininkų, filosofų, gydytojų, juristų, muzikų, karininkų, politikų, ir k.) smagenų svorį. Iš jų čia paminim keletą, kurių smagenų svoris didesnis nekaip 1600 g: C. G. Atherton (Amerikos senatorius) 1602 g, H. Curtice (matematininkas) 1612 g, J. Godsir (anatomas) 1629 g, R. Lenz (komponistas) 1636 g, G. F. Frain (klininkas) 1640 g, W. M. Thakeray (jumoristas) 1658 g, H. Levi (komponistas) 1690 g, C. Olney (matematininkas) 1701 g, Bent Buler (generolas ir advokatas) 1758 g, J. Avercombie (fizininkas) 1786 g, nežinomas vardu Freiburgo teologijos profesorius 1800 g, Bismarkis (Vokiečių kancleris) 1807 g, C. H. Knight (fizininkas) 1814 g, Cuvier (gamtininkas) 1830 g, Bouny (prancūzų notaras ir politikas) 1935 g, Nomes'o registruoto kažkokio mūrininko (ar gal masono?) 1945 g, galiausiai didžiausias lig šiol registruotas normingas įžymios asmenybės smagenų dydis, tai rusų rašytojo Turgenevo, būtent, 2012 g. Su dar didesnėmis smagenomis lig šiol registruotų žmonių visi yra buvę jau nonormingi. Taip antai, O b e r s t e i n e r'is yra radęs vieno moralinai žuvusio žydo smagenų 2028 g. S u b c l i f f e'as vieno epileptiko airio 2070 g, S i m s'as vieno idijoto 2400 g, ir W a l s e m'as vieno suaugusio epileptiko 2850 g. Tai yra didžiausias lig šiol pastebėtas žmogaus galvos smagenų svoris.

Ar su smagenų didumu visada gretimai eina ir dideli dvasiniai gabumai ir ar su mažomis smagenomis nėra galima atlikt didelių darbų? Jau ir paskutinieji čia paduotų skaitmenų rodo toki išvedimą esant klaidingą. O anuose B u s c h a n'o sutrauktuose 107 įžymiuose asmenyse yra buvę beveik trečia dalis (29%), turėjusių smagenų svorio mažiau kaip 1400 g, taigi nei vidutinio didumo vidurinės Eiropos gyventojai. Didelės smagenos ne visada gal įgalint įžymiems darbams, kadangi juk ne visos smagenų dalys tur lygios vertės dvasios darbui, taip jog tūlo dideliose smagenose gali būt ypač išsiplėtoję dvasinėms funkcijoms neturinčios reikšmės dalys.

Kaip esame matę, nekalbant apie pilkuosius branduolius smagenų viduj, centrinis aukštesniems psikiniams reiškiniams organas yra pilkoji smagenų žievė, tuo tarpu baltoji smagenų substancija yra susidėjus tik iš dirksnių striktų. Todel išanksto galima tikrai pasakyt, jog pilkosios substancijos dydis derinasi su proto didumu ir jog reliatingai mažos smagenos su gausingais vingiais gal turėt pilkosios substancijos daugiau nekaip lygaus didumo, bet su nedaugeliu vingių; einant iš to rodosi pateisinama, imant lygų dydį, del vingingesnių smagenų padaryt išvedimo del didesnio

*) Gehirn und Kultur, Wiesbaden, 1906.

protingumo. Šios nuomonės patvirtinimas skartmenimis yra labai sunku padaryt, kadangi teknikos atžvilgiu nepaprastai yra sunku smulkiai perskirt pilkoji ir baltoji substancija. Pasak Träger'io, baltoji žmogaus masė siekianti 385—400 ccm. (kūb. centimetrų), pilkoji žievės masė 540 ccm. R. Henneberg'as suskaičiavo žievei toki pat kūbinį turį.

Kultūros ir rasės atžvilgiu. Didžiųjų smagenų žievės storiui matas gaunamas iš smagenų paviršiaus, tačiau privalu paisyt ne tik laisvasis paviršius bet ir paviršius vagose. Tyrimų, nors ir atskiroms smagenims, yra darę R. ir H. Wagner'iai, Jensen'as, Anton'as, R. Jäger'is ir R. Henneberg'as Paskutinysis galėjo taip pat apspręst smagenų žievės paviršaus dydį rasių smagenose, be to taip pat ištyręs atskirų smagenų dalių dydį.

Kairiųjų smagenų šonų žieves paviršiaus dydis.

	Eiropetis + ○ I	Eiropetis + ○ II	Eiropetis ○ +	Hereras	Hotentotas	Javietis	5 mėn. eiropietis vaikas
Smagenų vingrai I—III. . . .	23854	26520	20370	21029	27397	24679	13867
Kaktos skiautės barė	6400	7915	8825	5633	7256	6427	4340
Saia.	2563	2142	2212	1970	2480	2048	1475
Centrinis pryšakio vingis . . .	6117	7240	6700	7089	7177	6579	3906
Centrinis užpakalio vingis. . .	5379	5898	4943	3106	5319	5041	4234
Smilkinių skiautės	22387	25924	20805	19793	21659	22227	13998
Viršugalvio skiautės	16286	19697	14875	15420	18149	16900	10200
Pakaušio skiautės.	18194	20652	17793	17385	15609	15389	9380
Gyrus cinguli	7041	8018	5150	8260	6863	5725	3740
Visas paviršius.	108221	124006	101673	99685	111909	105015	65142
Laisvasis paviršius	38188	41832	38913 (dešinėj)	40794	43325	37591	23220
Laisvojo paviršiaus (=100) santykis su vagų paviršium . .	183,2	196,6	266,0	144,0	158,4	179,2	280,5

Iš išaugusių individų smagenų herero smagenos tur mažiausią paviršių. Laisvo paviršiaus (=100) santykis su vagų paviršium duoda spręst vingių apsto ir vagų gilumo laipsnį; taip pat, ir šiuo atžvilgiu herero smagenos rodo menkiausio išsiplėtojimo. Hotentotų ir javiečių smagenose, kurių paviršius beveik lygaus didžio kaip eiropiečių, vagų paviršius reliatingai mažas. 5 mėnesių vaikų smagenų vagų paviršius gana didelis; taip pat ir vagų paviršius moterų smagenų, turinčių visą paviršių mažesnį nekaip vyrų, yra reliatingai didesnis nekaip vyrų smagenų. Ar šiuose tyrimuose esama rasės ir lyties ar indyvidinių skirtumų, gali nulemt tik gausesnė tyrimo medžiaga. Bet reikia laukt, jog šiuo, rods, sunkiu paviršiaus apskaitymo metodu galima gaut rasių anatomijai reikšmingų rezultatų; ypač jei sektųs nustatyt struktūros sklypų dydžių skirtumai.

Tūlas tyrėjas kaktos smagenas laiko vyriausia proto būstine. Tam reikia prikišt, jog kaktos smagenos nedaro vienintelio asocijacijos centro,

jog daugiau dar kitos gana plačios pilkosios smagenų žievės apygardos veikia lygiu būdu, taigi nėra negalimas tas dalykas, jog įvairūs asocijacijų centrai kits kitą papildo ir ligi kaikurio laipsnio gali pasivaduot.

Henneberg'as taip pat sulygino trijų kaktos vingių plotą su likusiuoju žievės paviršium. Jo metodas, kaktos vingių žievę imt =1, pigiai klaidinąs, ir Henneberg'as tikrai apie jo gautuosius skaitmenis klaidingai sprendė. Kad davus aiškų vaizdą sautykio tarp kaktos žievės vingių ir likusio smagenų apvalkalo plėtotės, Birkner'is iš Henneberg'o skaitmenų apsprendė abiejų plotų mato santykio nuošimtį.

Trijų kaktos vagų paviršiaus santykis su kitu paviršium (=100).

Eiropietis ♂ I. . . .	28,3	Hotentotas.	32,4
Eiropietis ♂ II. . .	27,2	Javietis.	30,7
Eiropietis ♀	25,0	5 mėnesių vaikas.	27,0
Hereras.	26,7		

Siuo sugretinimu kaktos vingių paviršiaus santykis su kitų smagenų paviršium hotentoto ir javiečio yra reliatingai didesnis nekaip vyriškių eiropiečių; herero kaktos vingiai yra reliatingai mažesni nekaip šiųjų. Ir 5 mėnesių vaiko smagenos jau rodo abiejų dalių lygų santykį, kaip suaugusių smagenos; eiropiečių moterų smagenos tur reliatingai mažesnę kaktos žievę nekaip eiropiečių vyriškių.

Apie smagenų svorį įvairių rasių padaryta tik maža stebėjimų, kurie tinka imt lyginimui; tikrai sakant, čia turima tik Hunter'o ir Lamb'o pasvertosios Amerikos nigerių smagenos, apie kurias praneša Buschan'as. Pasak Hunter'o mažą smagenų svorį nuo 1134 iki 1275 g. turėję 27% Amerikos nigerių ir tik 14% baltųjų Amerikos kareivių; smagenų svorio nuo 1276 iki 1558g nuošimtis ir vienų ir kitų buvo beveik lygus. (nigerių 66%, baltųjų 69%).

Pasak Lamb'o smagenų svoris 42 Amerikos nigerių per 20 a. metų ir 448 vidurinės Vokios lygaus amžiaus vokiečių pasak Marchand'o gaunamas iš šios lentelės.

Įvairių rasių smagenų svoris.

Smagenų svoris.	mažiau nekaip 1250 g. nuošimtis	1250—1400 g. nuošimtis	1401—1600 g. nnošimtis	per 1600 g. nuošimtis
Nigeriai	18,2	45,4	32,0	4,4
Baltieji.	8,3	43,5	46,7	1,5

Apie 14 dezinterija ir rauplėmis mirusiųjų Afrikos nigerių smagenų svorį suteikia žinių Waldeyer'is; jų 10 svėrė mažiau nekaip 1250 g. (71,4%); vidurinis jų svoris siekė 1148 g. Topinard'as iš 29 atvejų suskaitė vidurinį nigerių smagenų svorį 1234 g., prieš 1361 g vidurinį eiropiečių smagenų svorį pasak Bischoff'o.

Buschan'as paskutiniame savo „Žmonėtyros" leidime*) paduoda tokių paties tyrimo skaitmenų: 37% nigerių smagenų svorio tenka 1276—

*) Menschenkunde, 86 bis 91. Tausend. Stuttgart 1920. 228 p.

1417 g., o baltųjų beveik tiek pat (36%) tenka aukštesniam svoriui 1418—1558 g.; svoriui 1134—1275 g juodieji sudarą 27% kontingentą, baltieji tik 14%; kitoj pusėj ypač dideliam svoriui 1559—1700 g juodieji sudarą tik 3%, o baltieji dar 10%.

Iš visų šių, rods negausingų, tyrimų reik padaryt išvados jog, apskritai ėmus, nigerių smagenos yra lengvėlesnės už baltųjų, apie kitas natūrines tautas jų smagenų svorio atžvilgiu esama tik kur ne kur davinių, neleidžiančių daryt jokių išvedimų.

Tiesioginis smagenų svėrimas galima pavaduot kaušo vidaus erdvės (capacitas=talpa) matavimu arba apskaitymu ir pagaliau iš bėdos taip pat ir orizontiniu tūriu.

Įvairių rasių kaušo talpa:
(Buschan'o sustatyta).

	Mažiau ne kaip 1200 ccm nuošimtis	1201—1400 ccm nuošimtis	per 1400 ccm nuošimtis
49 hotentotų ir bušmėnų	50 9	49,1	—
95 australiečių	45,2	49,4	5,2
108 kiniečių	1,9	33,5	64,7
387 vokiečių	8,3	40,2	51,5

Šiais sugretinimais kaušo talpa ir tuo taip pat smagenos tamsiaodžių natūrinių tautų menkesnės nekaip baltųjų ir geltonųjų kultūrinių tautų; paskutinieji (kiniečiai) rodo net didesnių vertybių nekaip vokiečiai, kas išaiškint, gal būt, galima ilgai trukusia aukšta kultūra.

Tautos ir pašaukimo atžvilgių. Savais smagenų svarstymais ir jų lyginimu su kitų autorių gaviniais Bischoff'as priėjo rezultatą, jog eiropiečių smagenos (neatsižiūrint į priklausymą valstybėms) vidutiniškai yra lygaus sunkumo. Rankės paduodami šitoki

Vidutinio eiropiečių smagenų svorio skaitmens (gramais)

Pietų vokiečiai (pasak Bischoff'o) . . .	1358
Anglai (pasak Boyd'o)	1345
50 prancūzų (pasak Bischoff'o . . .	1381
Rumunai (pasak Weissbach'o) . . .	1358
Madjarai „ „ . . .	1352
Lenkai „ „ . . .	1352
Ukrainiečiai „ „ . . .	1350
Slavai „ „ . . .	1337
Italai „ „ . . .	1333
Čigonai „ „ . . .	1245

Bischoff'as linkęs manyt, jog „eiropiškos smagenos" visur turės vidurinio svorio 1350—1360 g. Nauji Matjekos, Marchand'o ir Spitzkos eiropiečių smagenų tyrimai šiuos Bischoff'o rezultatus patvirtina. Topinard'as sujungė visus jo prieituosius davinius literatūroj; po 11000 pasvėrimų eiropiečių vyrų smagenų svoris pasirodė esąs vidutiniškai 1361, moterų 1200 g.

Dabar, būtų įdomu žinot apie lietuvių smagenų svorį. Deja, tur būt, jų dar nieks niekur nėra svàrstę. O jei kas svàrstė ir žino tų tyrimų vaisius, tai teatsiliepia. Man toki tyrimai nežinomi.

Ranke nustatė, jog Müncheno apylinkės kaimiečių, kurie kūno didumu nors praneša miestiečius, betgi vidutiniškai tur kiek mažesnį kaušą nekaip miesto gyventojai. Welcker'is rado atatinkamų skirtumų tarp anatomijos lavonų ir studijuojančio jaunimo Hallėje. Broca iš savo stebėjimų kapų kaušų iš įvairių šimtmečių padarė išvedimą, jog kylant cyvylizacijai (t. y. nuo senesnių į naujuosius laikus) paryžiečių kaušo daubos tūris yra kiek padidėjęs.

Buschan'as tvirtina esant smagenų skirtumo ir įvairaus pašaukimo žmonių. Atstovai tų pašaukimų, sako jis, kurie reikalauja daugiau dvasinio darbo, kaip antai geresnieji pirkliai, mokytojai, vidutiniški valdininkai (2-ji grupė) ir pirmoj eilėj studentai ir aukštesnieji valdininkai (1-ji grupė) tur svarbesnes smagenas nekaip smulkieji pramoninkai (3-ji grupė) ir pirmiausia nekaip nenuolatiniai darbininkai, padieniai darbininkai, tarnai (4-ji grupė). Paskutinosios (4-sios grupės per 1400 g. smagenos svėrė tik 26% atvejais, 2-sios jau daugiau, būtent apie 43%, 3-sios jau apie 48% ir 1-sios net per 47% (? Pr. D.).

Santrauka Suėmę draugėn lig šiol gautus smagenų tyrimo davinius, matom, jog smagenų svoris indyvido plėtotės bėgy, ypač pirmaisiais gyvatos metais, padidėja, o žilam amžiuj vėl sumažėja. Vyrų smagenos didesnės nekaip moterų, kultūringųjų tautų, ir pirmiausia jų įžymiųjų vyrų didesnės nekaip natūrinių tautų. Galim tikrai pasakyt, jog, apskritai imant, smagenų svoris ir masė didės, kai jos bus nuolat įtemptos; bet ne kiekvienos didelės smagenos yra aukštos inteligencijos (proto) pažymys; ir reliatingai mažų smagenų turėtojas labai gali savo dvasia pranešti minią. Yra svarbu ne tiek smagenų ir jų dalių kiekybė (quantitas), kaip kokybė (qualitas); betgi, deja, apie tai mes dar labai maža težinom *).

Iš Birkner'io, Buschan'o ir Rankės—Pr. Dovydaitis.

---

*) Šiam straipsnely užkliudyta smagenų ir proto santykių problėma ypač jų plėtotės lygiagretumo atžvilgiu plačiau gvildenama 1921 m. „Lietuvos Mokyklos" straipsnely: „Jaunuolių kūno ir dvasios pletotės lygiagretumas"; tas straipsnelis kaip ir toliau eina po šito. Pr. D.

Lietuvos dyražemiai ir jų miškai.

I Dyražemis (grumažemis).

1. Dyražemis tai žemės ritulio suminkštėjus plutelė.

Žemės ritulio (rutulio) kieta pluta esanti arti 90—100 kilometrų storumo[1]). Ji sudėta iš daugybės akmeninių sluoksnių. Patys apatiniai sluoksniai — patys kietieji, net stiklą rėžo ir patys svarieji; ant jų sukloti lengvesni ir minkštesni; tuos antruosius yra apdengę dar lengvesni ir minkštesni ir t. t.; viršutiniai — peilio rėžomi ir už vandenį 2-3 kart tesunkesni žemės sluoksniai vyste vysto žemės rutulį vystyklais vargiai 3-4 uolekčių plonumo. Tačiau ši plona plutelė kelia, maitina, gaivina ir laidoja visą žemės planetos gyvybę.

Žvilgterėjus žemės ritulio istorijos pradžion, yra spėjama buvus tą rutulį didžiausios kaitrybės sulydintą pasaulio lašą. Ugninių garų debesiuose skystas žemės ritulys viręs, puškuliavęs, putojęs; čia apsisiausdavęs grėnele (krėnele), čia vėl ją metęs, čia kietėjęs, ižėjęs jis iš paviršio, čia sumesti akmeninių lyčių kalnai plūduravę po pragaro kaitrybės ugnines mares, čia kalnai trupėję, vėl susispirdami kūrę kitus, dar didesnius kalnų plotus, apsiautusius galų gale visą rutulį sukežėjusiu kevalu. Kiek ataušus ritulio paviršiui, krešėjo ir gulė buvę aplinkui įkaitinti garai, davę pradžią lengvesniems akmeniniams sluoksniams. Dar vėliau, ant jų jau galėjo turėtis nors viręs iš garų sukrešėjęs vandens skystimas. Toks jaunas žemės kevalas, toli plonesnis užu dabartinį, spiriamas iš vidaus, labai dažnai pratrūkdavęs, kaip ant mūsų kūno šunvotis, ir iš kurios verždavosi su garais, rūkais, liepsnos apsemti skystimai, varvėjo, kur buvo galima varvėti, ir stingo, kietėjo.

Žemės ritulio viduriams neužgesus lig mūsų dienų, jos pluta neapskaitomų kartų buvo ardoma ir iš naujo statoma.

Aišku, kad minėtos pradžioje tvarkos tarpu sluoksnių surasti negalima. Atvirsčiai, visi — stori ir ploni, sunkūs ir lengvūs — žemės plutos sluoksniai, kaip seno valkatos rudinė, susegioti iš lopinių, padėtų išilgai ir paskersai, vienalinkai, dvilinkai ir trilinkai, iš juodų, mėlynų, raudonų ir kitoniškų spalvų akmeninio audeklo skarulių.

Bet vis delto, ėmus apygrobai, žemės ritulio žiauberis[2]) sudėta iš sluoksnių — apačioje sunkesnių ir kietesnių, viršuje — lengvesnių, jaunesnių

---

[1]) Plg. apie tai „Kosmo“ 69 ir 70 pusl. Red

[2]) Žemės ritulio žiauberis, pasak Klerko, esanti susimetus iš pirmuolių šitokį eilia, žiurint jų svarumo:

Deguonies	—O —	47,29%	Magnijo	—Mg—	2,68%	Kloro	—Cl —	0,01%
Titnagylo	—Si —	27,21%	Šūrylo	—Na—	2,36%	Posporo	—P —	0,10%
Molylo	—Al—	7,81%	Šarmuolio	—K —	2,40%	Mangano	—Mn—	0,08%
Geležies	—Fe—	5,46%	Vandenilio	—H —	0,21%	Sieros	—S —	0,03%
Skalylo	—Ca—	3.77%	Grynanglio	—C —	0,22%	ir likusių	— —	0,37%

ir minkštesnių, išimant tas žemės paviršio vietas, kur nesenai (koks milijonas metų) arba dabar buvo pratrūkęs ugnikalnis ir išvėmęs sroves pragaro vėmalų, sustingusių pirmaginiais akmenimis, arba jų putomis.

Beaušus žemei, sukietėjus pragaro kilmės akmeninei plutai, sukrešėjus ant jos vandeniui, dingo duobėse karšti okeanai iš vandenų, tokių tirštų nuo sutirpusių juose visokių druskų, jog tokiame sūrime būtų žmogus neskendęs. Toliaus aušus tokiems vandeniams, sunkios dramžlės sėdo padugnėn ir krovė sluoksnius lengvesnių ir minkštesnių akmenų, jau nebe pragarinės, bet vandeninės kilmės, arba vadinamųjų nuosėdų akmenų. Ir šiais laikais, t. y. nuosėdų sluoksniams besikrovus, vis delto kartodavosi žemės plutos prakiurimai, ugnikalnių veikimai ir nardymas didžiausių sausumos plotų marių padugnėn, paskui vėl kilimas iš marių padugnės padangės šviesumon ir vėjų sietuvon.

Bet tada, kada žemės pluta nebeirdama čia žlugo vandeniuose, čia džiūvo saulės atakaitoj, jau prasidėjo ant žemės paviršio naujas laikotarpis, kurs priderėtų pavadinti dyražemio susiradimo laikotarpiu. Šis laikotarpis siekia arkajinės epokos galą, kada randasi pirmutinės gyvybės: jos susirado buvus derlažemiui, joms buvus skubiau augo derlažemis. Tačiau buvus derlažemiui, t. y. buvus žemei, kurioje galėjo gyvybės derėti ir apsigyventi, dar tiktai užsimezga tas žemės paviršio sluoksnis, kurį mes vadinsime dyražemiu (grumažemiu) ir kurį stengsimės ištirti.

Dyražemio tyrinėtojas stengiasi pažinti pačią viršutinę žemės ritulio grėnelę, storumo keleto pėdų, bet veiklią ir jautrią saulės šilimai, šalčiui, lietams, kedenamą augalų šaknių, kirmėlių, vabalų, varlių, galų gale žmogaus kastuvo ir arklo.

Šis žemės sluoksnelis, nelyginant, mūsai yra apdengęs visą žemės kūną, kaip sūrį gleivėta plėvelė ir skiriasi nuo niūksančių po jos žemių per savo minkštesnį kūną, spalvą ir kitoniškas žymes, išreiškiančias esant jai liečiamai, lyg maišomai, judinamai matomų ir nematomų jėgų. Tokių žymių nėra po dyražemiu gulinčiuose sluoksniuose, kad ir kokie jie būtų, kad ir kaip jie gulėtų. Šis viršutinis sluoksnelis visose kalbose savotiškai yra pavadintas: lenkai vadina gleba, vokiečiai Boden, rusai počva ir t.t. Mes jį pavadinsime dyražemis[1]).

Žodis dyražemis reiškia viršutinį žemės sluoksnį ar tai dirvos, pievos, miško, bergždyno, balos, pavandenio, ar tai derlios, bergždžios — visur, visokios žemės, kur būta ar nebūta šaknių, gyvulių, bet kur liko žymės neregimų spėkų veikimo, užrėžusių ruožą žemėje ir atskyrusių paviršutinį sluoksnį nuo apačioje gulinčių, niekados niekeno neliestų žemės sluoksnių ir esančių dyražemiui asla, papėde ir gimdytoja, kaipo sužinosime paskiau.

2. Dyražemio susiradimas iš aslažemio, veikiant saulei, orui, vandeniui, vėjui, augalams, gyvuliams ir pačiam žmogui—visiems talkoje.

Buvus plonesniam žemės kevalui, viduržemio kaitra perkaitindavo žemės žiauberį kiaurai, lig pat oro sietuvos. Paskiaus, žemės žiauberiai sustorėjus, viduržemio kaitra prisiartina prie mūsų pakojų ne arčiau, kaip užu 200 metrų.

*) Minėti vardai — gleba, Boden, počva toli neapima to žemės sluoksnio, kokį mes norėtumėme apimti savu žodžiu — dyražemis. Dyrinėti — žemėn, apačion žiūrint vaikštinėti; dirsa, dirvá — rodžia žemę, esančią po mūsų kojomis ir auginančią dirsą, apdirbamą; diržas primena atskiriamą, lig atplėšiamą sluoksnį; dirbti, darbas, dirti kailį ir t. t. Ištisai šaknis dir prisegta prie žemės, mums rodosi kuogeriausiai išreiškia ne tiktai dirvóžemį, bet ir pievoje, miške, sausumoj ir po vandeniu esantį žemės paviršio atskiriamą sluoksnį.

Iš kitos pusės — saulės karštis ir šalčiai perėmė žemės plutą mūsų tėvynėje ne giliau per 20 metrų.

Iš čion išeina, kad žemės plutos diržas storumo 180 metrų pasilieka amžinai negyvas, sustingęs tarpužemis, esąs viršuje jo gulintiems žemės sluoksniams bemaž tiktai lova.

a) Šilimos veikimas.

Viršuje šio neįautraus sustingusio žemės diržo kasmet, kasdiena, kasvalanda saulės spinduliai dirgina ne tiktai akmenius, kas trupinėlį, kas dulkelę, bet ir jų protarpelius, dujų arba vandenio prikimštus. Žiemop šalčiai, suledinę vandenį, skaldo uolas, skaldo lygiai ir graužus, ir trupinių trupinėlius. Šis šilimos ir šalčio dirginimas toks įvairus, toks visuotinas ir nuolatus, jog mažiausio debesėlio mėlynoje padangėje takas tikrais verpetais verda dyražemio kūne: čia kečiasi trupinėliai ir jų protarpeliai sužibus spinduliui, čia visa susiglaudžia, susišlieja ir susiveržia debesėliui spindulį nukirtus; iš dienos naktin, iš nakties dienon dyražemio kūnas čia tvinksta, čia slūgsta, rodos, kaž kieno tvanki krūtinė dvėsuoja. Iš vasaros žiemon, iš žiemos vasaron toje krūtinėje kilsta milžiniški dūksavimai.

Taip esant amžių amžiais, visur — saulės atakaitoje smarkiau, paunksnėje silpniau, o gilumoje vos žymiai — juda, trinasi, skaldosi ir byra; kieti kūnai minkštėja, minkšti skiedžiasi, iš skystimų dujų burbuliukai vikriai iškilę plyšta ir rūkais šaudo arba po keletą sukibę putomis putoja.

b) Oro veikimas.

Oras yra dujų kūnas, sudėtas iš deguonies, azoto ir vandenio garų kitoniškų dujų, iš gaivių ir negaivių dulkių.

Žemės rutulį iš visų pusių gniaužia oro dujota sietuva storumo arti 80 varstų. Kaip žemės plutoje, taip ir oro sietuvoje, apačioje oras, slegiamas viršuje esančio oro, veržiasi daug narsiau užu vandenį ir prikemša visus protarpius, plyšius ir kur siauriau, ten tirščiau [1]).

Oro sietuvą dyražemio trupiniai ir krislai savotiškai sunaudoja: gyvi alsuoja, negyvi tai raugiasi arba prėskėja, vieni ima tirpti, kiti kietėja; gaižalus raugmuo suraugina, susidarę rūkštūs tirpalai kits kitą ardo, kuria naujus junginius. Kiekvienas junginys praskiestas sunkiasi gilyn ir savo kelionėje, palietęs įvairius pasienius, keletą kartų maino savo turinį ir talpą. Stalgios prie azoto žirnikinės bakterijos savo viduriuose jį perdirba ir išprakaituoja amijaką; šis savo eila prėskina rūgštis arba suraugėja azotinėn rūgštin. Besirasdami rūgštis, gaižalai, sūrimai ir šarmalai laižo ir dildžia kiečiausius akmenus; kietas titnagas žemėse per 2—3 metus storai pabąla; iš girnakmenio sutirpsta minkšti, blizgą mikos lapeliai ir atsipalaidavę girnakmenio graužai iš šapnagio titnagio subyra; geležis, varis ir kiti metalai nuo drėgno oro drunija; drunys sutirpsta ir prasisunkia kur kitur, kartais marių gilmėse arba per augalų šaknis pakliūva jų gruduosna ir vaisiun, ir esti mūsų suvalgomos arba ligoje su vaistais sugeriamos.

Bakterijos išgulėję sausumoje 1—2 metus, patekę oro sietuvon, šoksta veistis; jų nesusekamas veislingumas ir jų prakaito smarkumas pakelia žemėje nuostabiai didžias sąlygas, seikėjamas dažnai 100 pūdų dobilų kas marge. Geležinės bakterijos rūdynėse sukrauna rūdies sluogsnius lig masto

[1]) Mokslui yra žinoma, kad, kilstant nuo žemės stabniai aukštyn, oro slėgimas mažėja kas kilometras per 60—80 milimetrų.

storumo ir kelių varstų pločio; ežerų padugnėje šiaurių kraštuose kita geležinė bakterija užpila rūdies žirniais, arba pinigiukais, didelius ežerus — po 10—20 varstų pločio sluogsniu 2-3 metrų storumo. Šios bakterijos ima geležį iš vandenio tirpalų, o raugmenį iš praskydusio oro tame pačiame prėskame (gėlame) ir skaniame vandenyje.

Per amžių amžius orui veikiant rupios akmenų skeveldos susmulkėja, sudrunija, ir dyražemis tampa nepanašus į savo pirmykščią žemę nei turinio, nei sudėties, nei būdo atžvilgiu.

Ir čia, kaip saulės darbe, kuo arčiau paviršio, tuo didesnis oro judėjimas, tuo narsesnis darbas ir jo ištekliai.

c) Vandenio veikimas.

Vandenio trejopas pavidalas — dujos, skystimas ir ledas — tiek yra reikalingas saulės ir oro darbui, jog Azijos ir Afrikos dykumose, kur nėra lietų, sausa žemė guli apmirus, ir dyražemio sluoksnis toli mažiau subrendęs nekaip lytinguose kraštuose. Aigipto sfinksai, obeliskai ir piramidės senai būtų sudruniję, kad juos vilgytų mūsų lietai ir ižintų mūsų šalčiai.

Sumaišyti anglirūgšties ir citrinininės rūgšties milteliai sausumoje išgulės daug metų be nieko; įpylus vandenio, tuojau šoksta susijungimas, anglirūgšties dujų išmetimas, putojant ir rūgstant.

Sausos mielės keletą mėnesių išguli krautuvės lentynose negedę, nepersimainę; įdėjus mielių misalan, ima judėti, rūgti misalo kubilai, ir per 1 naktį iš arbatinio mielių šaukštelio susiranda jų keletas kibirų. Tas dedasi su visokiais gyvais ir negyvais daiktais vandenio sietuvoje arba šlapumoje.

Vanduo bevilgydamas siauriausius dyražemio protarpelius ir plyšelius, juos prakečia ir palengvina ten pakliūti kietesniems ir rupesniems daiktams. Oras ir dujos su vandeniu patenka į tokius gilius dyražemio sluoksnius, kur sausi nepatektų: jo svarumas ir drėgmė pripildo visus žemės urvus, gyslas, praduria giliausius žemės sluoksnius, keletą varstų teka upeliais ir užu tūkstančių verstų išlenda marių gilmėse, dažnai nešdamas sutirpintas druskas, rūgštis ir dujas, susemtas iš visokių žemės sluoksnių.

Įvairios žemių rūšys toli ne vienokiai yra stalgios prie vandenio: daugiausia molis, mažiausiai smelys. Gavę vandenio, visaip jį suvartoja, maino tą vandenį; smėlys, drunys, durpės, pudalas, gavę vandenio nedaug susispaudžia: jų trupiniai menkai susiveržia; molis nei kiek nesumažėja; o gavę vandenio sočiai, visos žemės punta, ir molis kuo labiausiai. Sugertas vanduo vienas žemes užkemša aklai, kitas tiktai suvilgo, o protarpiai palieka atakę ir vanduo gali pro juos prasisunkti; prie pirmųjų skiriamas molis, prie paskutinių smėliai.

Molio grynumas galima matuoti iš jo stalgumo prie vandenio: grynas molis drėgną liežuvį taip siurbia, jog rodos, kad jį gnyba; liesas molis vargiai tedirgina liežiuvį.

Prisigėrę vandenio įvairios žemės toli nevienokiai išleidžia tą vandenį: stalgūs moliai ir maurai labai sunkiai išdžiūsta; rūdys, drunys —labai lengvai ir greitai išdžiūsta.

Taip esant, žemių mišiniuose, patekus vandenio lašui, kilsta narsios varžytuvės, per kurias stalgiausis molis galų gale atima iš kitų žemių visą lašą. Žemei džiūstant, atvirsčiai, molis paskutinis išleidžia vandenį.

Kietasai vandens pavidalas l e d a s besikėsdamas[1]) su šalčiu skaldo uolas, medžius, skaldo ir smulkiausius trupinius, kur pakliuvo dar buvus

[1]) Visi žinomi daiktai su šalčiu traukiasi, ledas ir molis—atvirsčiai-kečiasi.—

vandeniui skystimo ir šuto pavidalu; ledo darbas toks yra visuotinas ir galingas žemėse, jog kiečiausi grumtai, rudeniop iškelti, per žiemą sutrupa ir pavasariop akėčių paliesti sutrupa trupiniais.

Vandenio veiklumas pasirodo gamtos ūkyje azoto po žemę skirstyme. Dyražemio ektarui, skroblu apžėlusiam, kasmet reikia arti 40—45 kilogramų azoto; pats dyražemis neturi nei amijako, nei azotrūgšties, nei tokių mineralų, iš ko susirastų azotas, be ko nėra augalų derliaus. Šis azotas pakliūva dyražemiui iš niekur daugiau, kaip iš oro su lietais, sniegais, per augalus ir bakterijas gaivias ir pūvančias. Susimetęs dyražemy iš oro azotas, čia apdirbtas augalų, bakterijų, sulčių, iškeliauja iš čion visokiais keliais: su augalų laiškais, grūdais, su vandenio šutu išgaruoja oran ir skystimais azotinių druskų nusėda į žemės gelmes, kur gyslomis per šaltinius, paversmius, upelius, upes pasineria marių erdvėje. Marioms garuojant ir dujojant, išdujoja ir azotingas amijakas oran, į debesis. Čia vėjai jį neša ant sausumų, kur krinta su lietais ir sniegais, arba su šalnomis krešėja ir daugiausia naktinis pasineria dyražemio sietuvoje. Čia vėl atlieka savo sunkią ir įvairią pasiuntinybę ir didelė jo dalis slenka į marių erdves, kaip buvo sakyta.

Gamtoje susidaręs yra vadinamasis „a z o t o s ū k u r y s." Tame sūkury vanduo užima indo vietą, nes azotas įvairaus pavidalo yra vandenio nešiojamas, pilstomas, sankomas, maišomas su kitais junginiais ir nešdamas per šimtus ir tūkstančius varstų per ankštas požemės gyslas. Nesant „azoto sūkurio," neturėtų mūsų lankos kas 100 pūdų šieno 1,2-1,5 pūdų azoto, mūsų dirvos—kas 50 pūdų grūdų rugių ir 75 pūdai šiaudų po 1,1 pūdo azoto, mūsų girios kasmetinė prieauga 30 pūdų medžio po 1-1½ pūdo azoto, arba kas 30 pūdų medžių lapų po 18 pūdų azoto. Be šito nebūtų nei šieno, nei rugių, nei girios.

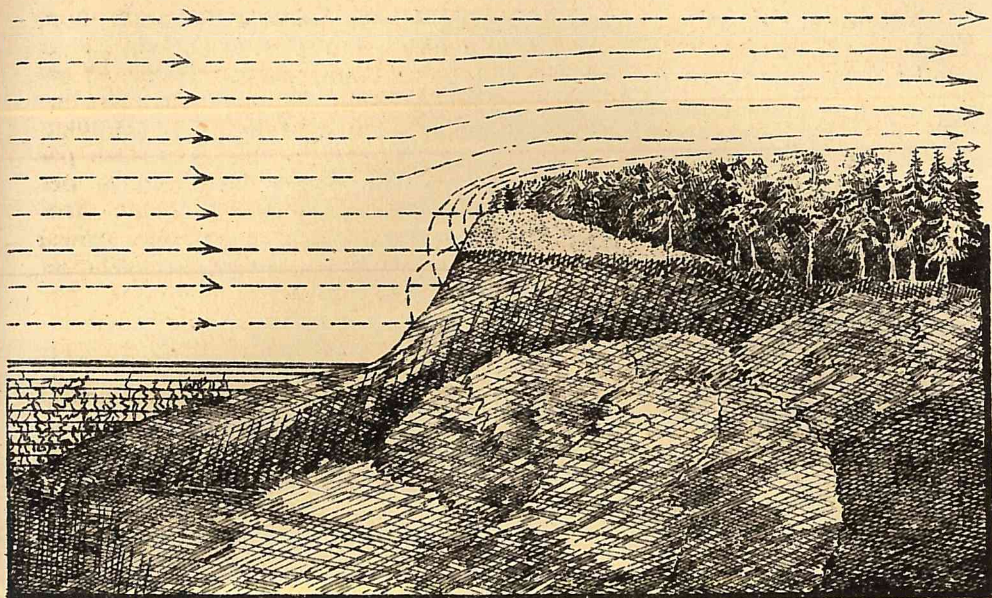
d. V ė j o v e i k i m a s.

Kad vėjo viesulai ir sūkuriai griauna miškus, trobas, nuplėšo stogus, suturi upėse vandenį—tai vis mažmožis prieš kasdienio vėjo veikimą erdvėje amžiais. Baltijos pamarėje ridinėjami smėlių kalnai, 10 — 15 mastų (20 — 30 metrų) aukštumo, iš po kurių kur nekur stypso dar apižalės pušų ir eglių viršūnės. Trakų apskrity kilnojami smėlių kalnai sunaikino tukias lankas palei Merkio, Ūlos, Grūdos upes, perkėlė kaimus iš vietų kitur; ant Ūlos krantų sodžius jau prigrįžta daržus ir trobas, nusilenkęs prieš atgriūvantį smėlių kalną.

Nuolatiniai vėjai, bepūsdami tarp akmeninių kalnų, nugalanda, berdami kietus graužėlius, didžiausias uolas. Amerikos, Mandžūrijos, Turkestano ir Ukrainos platieji laukai tyrai sukloti iš vadinamojo „juodžemio"[1]) gilumo nuo 1 lig 50 metrų iš dulkių drunių, vėjo atneštų aukščiau debesų užu 1 - 3 tūkstančių varstų.

Dažnai vėjas atlieka pajuokiamus darbus, pamėgžiodams kirpėjų amatą. Baltijos pamarėje, vidurkelėje iš Liepojos į Ventpilį, sekėsi mums ištirti 1912 metais šitoks reginys: ties Pelikskalnu marių krantas, arti 20 — 25 metrų aukščio, pastatė savo smėlingą kaktą marių vakariams vėjams mušti. Visą pakrantę apžėlė girelė 65 metų iš eglių su pušimis, beržais. Prie pat kranto visų medžių viršūnės ir galūnės lygiai, kaip šepetys, nukarpytos, pradėjus 1 metro mate; toliaus nuo pakrančio šepetys nuslidžiai kilsta aukštyn ir atstu 40—50 metrų nuo kranto medžiai 15—20 metų aukštumo viso savo ūgio, su gražiomis, kaip žvakės viršūnėmis (žiūr. 1-jį piešinį).

[1]) Toli ne visada juodo, dažnai gelsvo, pilko, rausvo lioso.



1-sis piešinys.

Miško kirpėjas ne kas kitas, kaip vėjas.

Sudrožęs, kaip kumsčia, kranto kakton, išmuša smailabriaunius, už peilį kietesnius, grauželius; juos, pakėlęs, beria eglynan. Grauželiai kapoja medžių viršūnes ir galūnes, ir patys, susidūrę su medžiais, krinta ant šakų ir ant žemės, iš ko susipylė smėlio nemažas kalniukas, pakrantėje status, toliaus nuolaidus. Nukirpta girelė graužiausiai rodo mums vėjo taką, kaip jis atšoksta nuo kranto kaktos, kaip apriečia kaktą ir kaip šuoliais keliauja per raukšlėtą sausumą.

e) Augalų veikimas.

Augalų veislės nors pasirenka sau tinkamiausias vietas tvirčiau įsišaknyti ir sočiau pasiganyti, bet begyvendamos ir besigėrėdamos dažnai taip dyražemį perdirba, jog jis prijunkia stalgesnes ir stipresnes veisles, kurios išveržia pirmąsias. Nukritę lapai, žiedai, vaisiai, nustipę šaknys numėžia dyražemį per ilga taip gausiai, jog seniau bergždynas, tinkąs vargiai mūsams, pelėsiams ir samanoms augti, tampa tinkamas stelgesnėms prie „riebios žemės" veislėsms. Karklai ir žilvičiai pataiso bergždžius smėlius pušiai ir beržui; pušys ir beržai prikviečia eglę, vinkšną, ąžuolą. Ir esti atvirsčiai — linas, kanapė taip iškošia žemę, jog joje beauga usnys, vijokliai, rūgštimai, arkliadančiai su dirsomis ir samanomis.

Sukritę ant žemės pakritos ir pabiros bedūlėdamos ir apdirbamos saulės, oro ir vandenio, neišgaišta ant žemės paviršio be to, kad nepasidarytų pūdalinių, azotinės ir kitų rugsčių sūrimų pavidalo[1]). Mirę augalų šaknis ir kirmėlių urvai padeda minėtiems skystimams nusileisti giliai giliai, kaip jau žinome.

[1]) Tankiame miške pakritų ir pabirų sluoksnis visumet esti arti ½ centimetro storumo, nors kasmet prisideda tųjų pakritų po 1½—2 centim. Ištirta yra, kad kas viršaus 1—1½ centim. sudūla, pavirsta sankomis ir pasineria dyražemio gilmėse.

Metinės, dvimetės ir ilgametės augalų šaknys šukuote šukuoja dyražemį—iš viršaus tankiomis šukomis, kuo giliau, tuo retesnėmis, kaip tat yra matyti dyražemio skrodyje (2-sis pieš.). Augalų liekanų pūdalas dyražemio paviršiuje ar jo gilumoje prijunkia tiek matomų ir daug daugiau nematomų padarėlių — bakterijų, bacilų, pelėsių, dumblių — jų debesių lavonai, išmatos, išprakaituojami smarkalai mėžia ir tirpina dyražemio kietus trupinius ir krislus; sudaro naujus junginius ir ėste ėda užu titnagą kietesnius akmenis, paversdami juos sultimis; šios sultys esti sugeriamos augalų šaknių arba nuslenka padugnėn ir ten arba sustoja sukietėję arba dar labiau praskiestos žemių gyslomis veržiasi ežerų, upių ir marių plačion sietuvon.

e) Gyvulių veikimas.

Dyražemio gyvuliai priderėtų minėti trejopos rūšies: a) Tikrieji dyražemio gyventojai: bakterijos (azotinės, geležinės, pūdalinės[1]), sliekai, žemės blakės, gramboliai, kurkliai kurmiai;

b) Dyražemio peniukšlai — laiką dyražemį užu ganyklą: šimtakojis, bobvabaliai, karstas;

c) Žemėrausiai, iešką žemėse šiltos ir ramios prieglaudos saviems kiaušiniams, perams ir patiems prieš darganą ir žiemą: čia tilpsta labai didi gyvulių eilia — kirmėlės, vikšrai, širšoliai, drugiai, gyvatės, žalčiai[2]), driežlai, pelės, žibinkštys, širmonėliai, lapė, obšras ir daugybė kitų[3]).

Iš čion aišku, kiek darbo padaro toki didi talka dyražemio sietuvoje; vienos jų išmatos jau žymę padaro; o urvai, guoliai, takai — žemę raizgais raizgo, vieni—kad sumedžiotų, kiti—kad nuo medžioklų pasislėptų. Tiktai sliekai per 30 metų akmenius žmogaus galvos didumo užrausia žeme; smėlynėje visi akmenai padugnėje guli nusislėgę; čia nemaža ir sliekai pasidarbavo, paknisdami akmenį iš apačios.

g) Žmogaus veikimas.

Žmogus, visų padarų viešpats, apšarvotas nuo galvos lig pądų gudriais geležiniais įrankiais, ne vienas — su arkliu, karve, su garo mašinomis — turėtų visus minėtus dyražemio veikėjus pranešti, daugiausia primenąs jo godumą pinigui, kurio laukia iš žemės ir ieško žemėse.

Tačiau jo įtaka dyražemio susiradimui, jo storėjimui ir brendimui yra menkesnė užu slieko darbštumą, nes jo plieno arklas ir akėčios ima mažą dyražemio sluoksnelį—mažiau kaip 20 centimetrų, t. y, 1/5—1/6 dalį dyražemio storumo; nors jis puikiai išmaišo šį sluoksnelį, trašomis nutręšia, visokiais vaistais paburia, vis delto jo veiklumas baigiasi derlažemio sluoksnyje; visi

[1]) Augalų tyrinėtojai ligi šiolei tebesiginčija su gyvulių tyrinėtojais apie tai, prie ko skirti dauguma šių pirmykščių padarėlių: ar prie augalų, ar prie gyvulių. Tačiau dauguma juos skiria prie augalų.

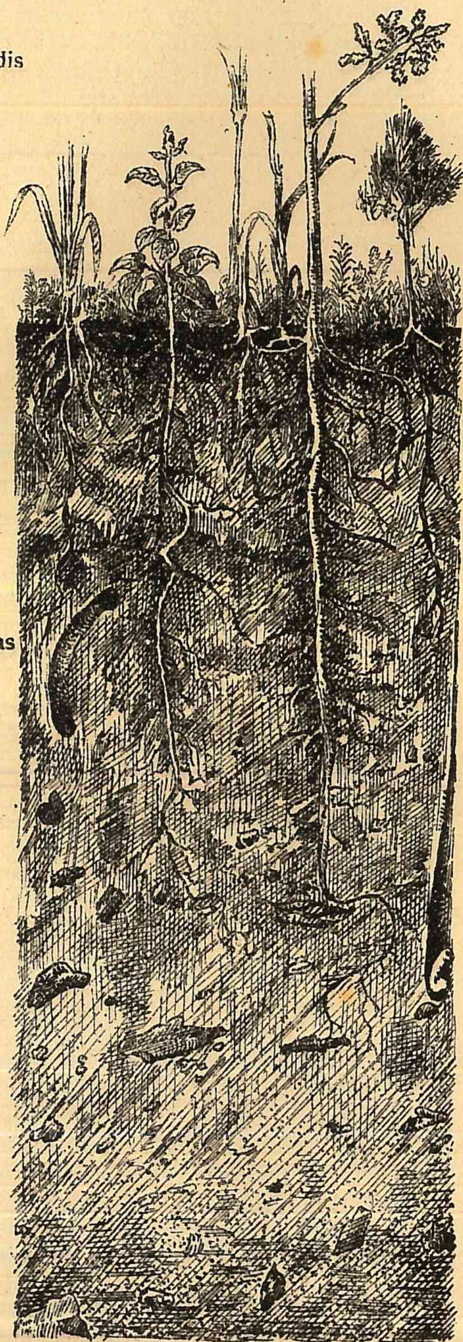
[2]) Žalčių radau susimetusių seno, sudūlėjusio beržo šaknyse: ten dūloms pūvant, buvo šilta tiek, jog buvus jau rudenio šalnoms kiaušiniai perinosi; po kiaušiniais slėpėsi žalčiai; kiaušinių ten buvo arti 2 gorčių, o žalčių šimtas su viršum — senų ir jaunų.

[3]) Bretšenas iš Ciuriko rado dyražemio 1 kv. metre gyvulių šitiek:

	kirmėlių (sliekų)	kitoniškų smulkiųjų
dyražemy sodo	300	5000
„ pievos . . .	700	8000
„ eglyno . . .	120	8000

Anri sužinojo, kad sliekai miške per ištisus metus ant 1 ektaro pervaro arti 250 klg. pakritų lapų, kas yra lygu 1/10 metinio lapų derliaus.

Dyražemio skrodis 2-sis piešinys.



[1]) Rusų dyražemių žinovas Kosavičius šitaip skiria sluoksnius:
A—pūdalinis viršutinis sluoksnis; B—mūsų velėna ir B^1-mūsų dūlažemis — abu vienu sluoksniu, eliuvijaliniu sl., kur daug pūdalinių syvų, dūlėjančių akmeninius trupinius ir kur susiranda augalams sultys; C—mūsų drunažemis — eliuvijalinis sl., kur nuséda nesunaudoti iš B sluoksnio syvai ir kraunasi sampilas keminių sulčių ir valažemio spėkų ir — D—mūsų aslažemis—gimtinis sluoksnis, arba papėdė.
Toks jo suklostymas greičiau teorinis, o mūsiškis praktingesnis, ryškesnis ir apčiuplesnis.

mėšlai naminiai ir pirktiniai, giliau derlažemio nenusileidžia, nes derlažemis yra lygus puodui, kur virėja supila daug gerų daiktų, kad, išvirus, suvalgytų; ant rytojaus vėlios išvirtų ir suvalgytų ir t. t. per amžius. Pačioje kiauroje smėlynėje sudūlėjęs mėšlas ne nusileidžia žemiau derlažemio, nes esti jo syvai perimami, surišami žemės sūrimais ir tokiais sugerti pasėtų javų gausiomis šaknimis arba išdujoja oro erdvėn.

Tuo tarpu dyražemio sluoksnis retai kur yra gilumo mažiau kaip 100 centimetrų.

Nei dirva, nei pieva, nei bergždynė tokios įtakos nebūtų padarę, kad nebūtų buvęs Lietuvos dyražemis tankių g i r i ų apdirbtas, ypačiai Lietuvos girių—jos tvanų suraustoje žemėje, jos klimate, arti Baltijos marių, ant 55-jo žemės ritulio plotskritulio.

Kitoniškos vietos suranda kitoniškas girias; kitoniškos girios sutaiso kitonišką ir dyražemį, lygiai kaip kitkart tiktai Lietuvoje teaugta gintarų pušies. Mūsų gerosios pievos margas duoda kasmet ne daugiau kaip 120 pūdų šieno, o giria priaugina kasmet 150—200 pūdų medžio; pievų ilgametės žolės: rūgštimai, žirnikai, dagiliai, arkliadančiai ir dar keletas susilygina šaknių gilumu su alksniais, liepomis, beržais, klevais (arti metro), bet pušis, kadugys, ąžuolas pusantrokart giliau šaknis leidžia. Girių lajós platumas, gausumas, riklumas žemės sulčių sunkiai yra palyginami su pievos laja. Tankioje girioje žiemop per 2-3° C esti šilčiau negu lauke; vasarop—atvirsčiai per tiek pat laipsnių. Girios nuotakumas vandeniui per tiek yra mažesnis už lauką ir pievą, jog medžiams žaliuojant miškuose tebestovi pavasario vandenio klanai. Šio mažo palyginimų žiupsnelio užteks, kad suprastum griežtą spėkų skirtumą miške ir nemiške; taip esant, skiriasi visos sąlygos, bręstant miško ir nemiško dyražemiams. Miškų dyražemiai visumet yra gilūs, gerai subrendę, sujurę; kur darėsi kokie skirtumai, ten aiškiai susidarė ir įvyko; laukų ir pievų (žinoma, joms ilgai buvus) dyražemiai negilūs, silpnai išreikšti ir labai liesios jų pagrandos, iškoštos.

Tuo tarpu visas žmogaus šarvuotas ir gudrus sielvartas prasideda ir užsibaigia ploname derlažemio sluoksny.

3. Drunys ir dūlos — dyražemių turinys.

Minėtų veikėjų talkai beveikiant, suprantama yra, kad tūkstančių metų tarpe neišturi kiečiausi akmens nepersimainę arba stačiai nesudruniję. Ant Lavenio upės kranto arti Kupiškio niūksojo, kaip troba, pilkasai girnakmuo, gimęs maž arte Suomių Sortavalio; šalia jo Lavenis buvo užgriautas to paties akmens skeveldomis; praslinkus 40 metų patyriau naujas šalia senelio akmenio skeveldas po 10—15 birkavų. Tai perkūnas atskėlė. Pereis dar 100 metų, perkūnas suskaldys akmenį, ir mūsų anūkai jo neberas, kaip mes neberadome jo visos didybės, neberadome smulkių jo trupinių, smailų kraštų, nei pabirų.

Amžinas perkūnas aplanko tūkstančiais metų kas vietą, trupina kalnus, saulė, vėjai, vanduo ir padarai skeveldas mala, sijoja, trina, vėto ir d r u n i m i s paverčia. Girnakmuo sudrunijęs duoda molį (molinagis, Feldspat), smėlį (titnagio krikštolai) ir lengvas drunis (skujanagis, Glimmer, mika). Šios rupios drunys toliaus drunija jau dyražemio kūne. Iš vienų drunių, čia pat buvusių arba suneštų iš kitur, susideda dyražemiai Azijos, Afrikos ir Pakaspijės tyrumų sausažemiai, kur nėra augalų, kur nėra ko veikt ir gyvuliams. Akmenai, metalai, gargožės, rūdys—visi kieti daiktai drunija ir smulkių drunių duoda; iš jų visų tirpalų, mišinių sudėta kietoji visų dyra-

žemių kūno dalis, tai to kūno kaulai, metmenys. Toks iš drunių dyražemis nėra bergždžias, tankus ir labai derlus, kaip šit liosas arba sartazai, gelsvasai ir pilkasai Mandžiūrijos, Turkestano „juodžemis“. Nebergždžias ir mūsų molis, smėlys ir skala, nes pabuvę nekilnoti apželia pirmučiausia augalais — mūsais, paskiaus kerpėmis, samanomis pašepsta, o paskiaus ir lapuotais; taip pat ir įsikuria gyvuliai—pirmų pirmimiausia bacilos, paskiaus sliekai ir kirmėlės, po jų vabalai, vikšrai, kurmiai, pelės ir širmonėliai su šeškais. Augalai ir gyvuliai čiabuviai begyvendami ir benikdami sudūla ir jų dūlos sumeta žemėse kitą dyražemių pusę, duoda jiems dūlažemį. Visiems žinomos yra krūvos dūlų sudūlėjusio medžio didžiagirėse: koja lig kelių pasineria sartų dulkių kupetoje, iš oro pridengtoje žalių samanų gūnia. Ne kitaip sudūla ir mažiausi žolelė ir milžinai ąžuolai.

Užu 700 metų prieš Kristaus gimimą Vezuvijaus ugnikalnio buvo sugriautu ir karštais pelenais užkrėstu du Italijos miestu—Gerkulanas ir Pompėja. Dabar iš po kietos žemės atkasinėjamuose namuose randami sėdį, gulį žmonės, šunes, galvijai, išlikę, kaip tapo uždusę ir užkimšti iš visų pusių. Bet užtenka smarkaus ėjimo, mažo vėjo dvelkimo, kad pilni kūnai pavirstų dulkių krūvelėmis; tai dūlos, nei oro, nei vandenio, nei šviesos neužgautos. Kasdieniame gyvenime padarėliai dūla ir oro, saulės, vandenio, judėjimo sietuvoje, per tai dūlų turinys ir būdas esti padarinys labai sudėtingų spėkų ir medžiagos, dažniausiai neturinčių jokio panašumo į sudulėjusį kūną nei iš viršaus, nei iš turinio. Padarėliai dūla virš vandenio vienaip ir išdujoja amijaką, anglirugštę, o po vandeniu kitaip ir išdujoja balų dujas (CH_4).

Mūsų balų durpės — taip pat dūlos: kasmet nunykę augalai vandenio sietuvoje susįslegia ir labai ilgai dūla, sąlygose panašiose Pompėjos ir Garkulano padarams, bet šlapumoje. Per daug šimtų metų jaunos šlapios dūlos lieka prispaustos iš viršaus naujai priaugusių sluoksnių ir pavirsta kieta, tamsia, panašia į anglį, durpe.

O sausumoje dūlos pavirsta žeme, t. y. dūlų ir drunių maža kad mišinių, bet toli giliau jų turinius perimančiu ryšiu ir susijungimu.

Iš tokių drunių ir dūlų sudėtas yra dyražemis.

Gryni padarų sudūlėję kūnai — dūlos sau vienos yra bergždžios: jose neuga augalai, nerimsta gyvuliai, nes jos yra pilos marinamų dujų ir rūgščių. Tuo tarpu sumišę su drunimis virsta derle žeme, kuri mus visus visaip maitina. Kemijos atžvilgiu žiūrint, dyražemis yra junginiai, druskos jungimosi laike; tųjų junginių raugai — tai dūlos, o junginių pamatas — tai drunys; be to, tieji junginiai yra perskiriami arba prikimšti trupinių, graužų, akmenų dar nesudrunijusių, bet drunijančių.

Gamtos paslaptis tai jos amžinybė, bet toji amžinybė trunka nuolat gyvai ir negyvai gamtai virstant iš vienų pavidalų kitais. Tas darosi ir su dyražemiais.

Po dyražemiu gulinti gryna žemė—aslažemis — kitkart buvo paviršiuje; tiktai minėti anksčiau veikėjai iš jos padarė drunis, arba drunažemį; o grynažemis nusileido gilyn ir tapo dyražemiui papėde, asla, bet draug ir misalu, iš ko jis semia medžiagą savo tolimesniam brendimui ir augimui.

O dūlos dyražemiui ateina iš viršaus; iš viršaus prasideda mišti ir jungtis drunis su dūlomis; jungimosi miešimas slenka arba sunkiasi gilyn ir varo ten tolimesnį dyražemio brendimą ir augimą. Toksai dyražemio dvailus brendimas—be dūlų grynų, be drunių ir sujungtų mišinių — varosi iš amžių amžiais, be paliovos, kiek nesiliauja veikę saulė, oras, vėjai, vanduo, augalai, gyvuliai ir žmogus.

Taip besidarant suprastina yra, iš ko ir kodel, dyražemį perskrodžius, matyti jo keršumas iš viršaus apačion: viršuje daugiausia padarienų pūvančių — pūdalas, po jo daugiausia sudūlėjusios žemės — dūlažemis, dar giliau drunijanti žemė, mažai dūlų ir dūlų su drunimis miešumo paliesta — drunažemis, ir pačioje apačioje guli stačiai neliesta žemė, kaip rago, dančio gyvonis, kaip vilnoms kailis, aslažemis (žiūr. 2-jį piešinį).

Sužinojus, iš ko ir kaip susiranda dyražemis, lieka pridurti, kad dyražemio senumas, žmonių veikėjų veiklumas ir gausumas didina ne vien dyražemio storumą ir gilumą, bet ir jo b r a n d u m ą. Kur yra šilčiau, drėgniau, ten gausesnis augalų ir gyvulių gyvenimas, ten narsesnis žemės drunėjimas, dūlėjimas, ten drunys ir dūlos tvirčiau ir giliau sumišę ir susijungę, ten įvyko tolimesnis skirtumas drunažemio nuo aslažemio, drunažemio nuo dūlažemio ir dūlažemio no pūdalo (pakritų nokstančių ir pūvančių).

4—Dyražemiai seka krašto kalnuotumą ir nuotakumą.

Esant dyražemiui išvardytųjų spėkų padaru, suprantamas bus jo tų spėkų pasiekimas ir toks jautrus, kaip jautriai tas spėkas ir patį dyražemį seka gyvoji gamta—augalai ir gyvuliai.

Kitaip ir kiti augalai dera saulės atakaitoje, kalnų šlaituose, saulei išstatyti, o kitaip paunksnėje ir šiaurių šone. Pietų ir vakarų orizonto pusê siunčia mums šiltų, drėgnų vėjų, o šiaurės ir rytų pusė—šaltų ir apisausių. Rūstus perkūnas taip pat turi savus pramintus takus, kuriais mėgsta trankiotis—tą gerai žino Lietuvos gyventojai, slėpdamies kalnuotose vietose — Telšiškiuose, Trakiškiuose, Ašmeniškiuose, Švenčioniškiuose—savas trobas statydamiesi lomose ir dubose.

Bet toli jautriau užu žmogų pažymi vietų skirtumą augalai ir gyvuliai. Upėtakiai (tokios žuvys) nerimsta, kur vanduo esti šiltesnis kaip +18^{0}C; sykas seja (As morena) pamėgo Vygrių aukštežerį; lapės ir obšrai rimsta radę sausų, lengviai rausiamų kalnelių; išgaišęs Lietuvoje ėglius (medis, Taxus baccata) rimo tiktai vakarinėse pašlaitėse kalnujos, tęsiančiosi iš Ygaunijos, per Nau - ilgavą, Vilnių, Naugardį ir gynusią jo tėvynę nuo ritų šiaurės šalnotų vėjų; skroblas dar arčiau glaudėsi prie pamarės, radęs užustogę kalnujoje, tęsiančioje savo kuprotą nugarą nuo grubos Domesneso, per Mėlynkalnį, Aucą, Kuldigą, Telšius ir iš čion jau pasisukusio panemune Naugardo pusėn; ruplė guoba (Ulnus suberosa) tesilaiko panemunės šlaituose saulės atakaitoje (apie Veliuoną, Vilkiją). Skietmedis (Euonimus Europeus) nelipa rytų pusėn per kalnują Nevelis—Minskas. Tekšės uogienojas toli ne visuose tyruliuose auga: Medemrodo, Šepetos ir keleto Vilniaus gubernijos iškilnuose tyruliuose terimsta, kur daug padugnėje šaltų paversmių (iš gilumos). Meškauogė (Arctostaphilos uva ursi) išveržta iš tųjų smėlynų, kur molio primišo daugiau kaip 5%. Samanėlės Mnium žaliuoja ten, kur nenusenka vanduo giliau kaip uolektis.

Daugybę prirašytumėme gyvulių ir augalų, kurie geriausiai parodytų smulkiausius skirtumus mūsų žemės, šilimos, drėgmės, vėjų ir dyražemių turinio.

Taip esant, žinoma, ir dyražemis mainosi savo brandos, savo turinio atžvilgiu, sekdamas šiuos ar kitus kalnų šlaitus, šiuos ar kitus vietų iškilumą ir slesnumą, šias ar kitas žemės rūšis, galų gale pasiduoda augančių jo paviršyje augalų įtakai. 3-sis piešinys parodžia vidutiniškai kalnuotą mūsų tėvynės žemės skrodį, kur matyti: žemės rūšis—moliai, smėlys, sudoklis, durpės; o trupsnus bruožas brėžia aslos vandenio paviršį; šio

bruožo vingiai vingiuoja aukštyn ir žemyn sulyg žemių drėgnumo: labai drėgnas (vilgus) ir tvirus molis aukštai pakelia vandenį ir tvirtai jį gina nuo išgaravimo; atvirsčiai—silpnai vilgus smėlys mažai pakelia vandenį ir, pakėlęs, giliai pradžiūsta. Slėniuos, raistuose, tyruose trupsnasai bruožas brėžį patį žemės paviršį—čia vanduo aikštėje, čia šlapios vietos.—

Viso skrodžio paviršį (piešinyje) kloja statiniais parodyta nevienokio platumo juostelė; tai ant žemės paviršio visokio skyriaus miškas; jo mišrumas, santalpa, jo aukštumas jautriai seka žemės rūšis, vandenio paviršį ir visas dyražemių ypatybes. O atsiminus, kokios įtakos dyražemių brendimui daro patsai miškas ir jo gyventojai, bus suprantama, koki sąlygų gauja darbuojasi dyražemiams susirandant ir bebręstant. Iš to išeina, kad iš žemės rūšių, iš įvairios veikėjų sietuvos randasi ir įvairių dyražemių. Čia bus vieta padvainyti labai svarbiai tiesai, kad visi Lietuvos dyražemiai yra miškų dyražemiai.

Tam yra įrodymų, ypačiai šių:

1) Dyražemių stipras sujaurėjimas, t. y. „baltažemio“ susiradimas (=susidarymas). Jauražemis (baltažemis), kilęs ar iš molio, ar iš smėlio, ar iš skalingo ir sudoklingo aslažemio, atrodo palšu smulkažemiu; aslažemis taip stiprai sudrunija ir sudūla, jog esti nelengva atspėti, iš ko jis kilo; tai žemė iškošta, mažo derliaus, šlapumoje kieta — sužmekus, sausumoje dulka. Jauražemis susiranda tada, kada per ilgus šimtmečius per dyražemį košėsi vienoki, smarkūs rūgštus skystimai, dažniausiai susidarę iš gausaus pūdalo. Šitų sąlygų niekur kitur nesusiranda, tik miške.

Nei Rusų, nei Amerikos tyruose — bekraštėse pievose, kur niekados miško nebūta — nesusimetė toks stipras ir galingas jauražemis. Jungtinės Valstybės ir Kanados jauražemiai panašūs į mūsiškius, bet silpniau išreikšti, nes ten oras daug yra sausesnis užu mūsiškį orą.

2) Dyražemių gilybė, kas kilo iš to, kad dyražemį per ilgą laiką akijo ir šukavo gilios medžių šaknys, siurbę iš gilumos misalą ir leidę, joms nunokus, iš viršaus raugalus, oro dujas, bakterijas ir k. k.

Žemės skrodžiai parodžia, kad žemės jaurėjimas eina žymiai giliau užu augalų šaknis; kuo gilesnės šaknys, dar gilesnis jauražemis; nei pievų, dar mažiau senųjų

dirvų nėra toks gilus jauražemis. Be to, atlapoje vietoje susiradusios viršuje pūdalinės rūgštys ir gaižalai nesuspėja giliai nusileisti, kaip juos apveja iš oro atvykę anglirūgštė ir šarmalo amijakas, kurie arba suardo gaižalus, arba juos sušarmina ir padaro godžiai sunaudojamus pievos, dar daugiau dirvos augalų šaknių; šis tuo lengviau įvyksta, kuodaugiau derlažemis turi šarmuolio (Kalium) druskų.

3) Dyražemių papėdėje traidažemio[1]) susimetimas. Kad susirastų traidažemis, reikia: a) daug gaižių ir rūgščių pūdalinių skystimų, b) daug vandenio ir c) ramaus per ilgą laiką vandenyje arba šlapumoje tųjų skystimų rūgimo (brendimo).

Tokia sietuva randasi arba ežerų padugnėje, arba miškų pašaknėje. Dažniausiai traidažemis susimeta paraisčiuose (pabaliuose), bet susimeta jis ir ant kalnų duobėse, kur padugnėje guli nesanklus molis ir susirenka daug pūdalo; tokias vietas esame patyrę po senomis ąžuolinėmis giriomis arti Kauno—Rumšiškės, Eigulių, Karmėlavos giriose ant kalnų. Arti Kupiškio, Musteikės gražių durpių baloje kniūpso smailas žvirgždų kalnelis—„Tridos kalnelis". Tame kalnely daug žmonių kaulų. Kaulai aplipę žvirgždingu traidažemiu. Čia kitkart tamsioje girios paunksnėje puvo daug girios pakritų; prie šių pūdalinių rūgsčių dar prisidėjo smarkių rūgsčių iš puvusių lavonų. Susirado daug smarkių rūgsčių drėgnoje vietoje, kur buvo čia pat užtektinai iš žvirgždo ir geležies, kad traidažemį sugeležintų.

Miškas, dar daugiau giria duoda žemei ne tiktai paunksnę, bet ir tokią nuo vėjo užustogę, jog, tikrai mūsų seneliai taria, „žemė rūgsta, net pelėja".

Traidažemio lizdai berte išberti mūsų dirvonų įdubelėse; bet senose, giliai ariamose ir nusekusiose dirvose jis išgaišo, oro sušarmintas ir derlažemiu peverstas.

Taip esant, patogiau ir sėkmingiau Lietuvos dyražemiai suprast ir tyrinėti ne kaip laukų dyražemiai, bet kaip miškų, t. y. giliai imant.

Toksai atžvilgio nustatymas yra reikalingas, nes toli ne vis tiek, kokio storumo imsime dyražemį, mūsų žemę betvarkydami; pilnai apimtos dyražemio ypatybės pačios, savu turiniu, parodžia savo kilmę, derlingumą, vertę ir kainą, nežiūrint paskutinio laiko apdirbimo ir mėžimo, kas yra maž neišteisinamas žemdirbio ūpo elgesys[2]).

---

[1]) Traidažemis (ortssteinas)—tai ruda, trupiniuota, rodos riešutuota, bergdžia žemė, susimeta sluoksniais ten, kur po dyražemiu guli nesanklus molis, skala, ar sudoklis ir visumet aslos vandenio paviršyje. Traidažemis pradeda krauti geležines rūdas. Šiaurių kraštuose esu patyręs visus rūdų susiradimo laipsnius ir plotuose keleto verstų platumo ir keleto sprindžių storumo. Visur prasideda iš plono traidažemio sluoksnio. Be to, visur yra geležinės bakterijos veikimo žymių: rūda metasi žirniais, arba pinigiukais, kaip ežerų ruda, ir gargožemis, gniūžčiais, kaip balų rūdynuose.

[2]) Ne toksai žvilgis privedė dyražemių tyrinėtoją lenką Slavomirą Miklaševskį, tyrinėjusį Lietuvą, prie šit kokių išvedžiojimų. Gerbiamas Miklaševskis, tyrinėjęs per keletą metų (1910–1912) Lietuvos dyražemius, davė kelias dešimtis (52) dyražemių analizių, padarytų Schönės metodu. Kauno Žemdirbių Draugijos pakviestas, jis tyrinėjo daugiausia tos gubernijos dyražemius ir veikale «Rzut oka na typy gleb w gub. Kowieńskiej» (Kowieńskie Wykłady Rolnicze. Wydanie Kowieńskiego Towarzystwa Rolniczego. Drukarna Znicz. Wilno. 1914 r.) suteikė mums žinią apie mūsų dyražemių kilmę ir ypatybes; bet kaip vienpusiškas Schönės metodas (fizinis—seikėjantis smulkumą), taip ir mažas analizių skaičius, o svarbiausia imti Lietuvos dyražemiams perploni sluoksniai ir neatspėtas žvilgis į dyražemių skyrių kilmę, toli neapšvietė nei dyražemių turinio, nei santalpos, nei paskleidimo. Šiam svarbiam mūsų dyražemių pažinimo darbui čia pavesime keletą žodžių.

Gerb. Miklaš. ėmė prabas trijuose dyražemio sluoksniuose: derlažemy (g l e b a) negiliau kaip 20 centimetrų (20 centim. =7 krampliams; 70 centim. =24 krampliams =7 sprindžiams), dūlažemy (p o d g l e b i e) gilėliau kaip 20 centim. ir apatinėj aslažemėj (p o d l o ž e) arti 70 centim. Prabos buvo imamos dvynos: viena pamatinė, antra patikrinama (kontrolinė), kas duobė, tai 6 prabos.

Ar ištyrė g. M. derlažemį, težinos mūsų plačialaukiai

Kaip jau žinoma iš 3-jo tarpo, aslažemis yra viso dyražemio šaltinis; drunažemis atsiskyrė iš jo per drunėjimą, dūlažemis atsiskyrė nuo drunažemio per dūlėjimą, ir pūdalas (pūvančios pakritos) skiriasi nuo dyražemio viso, nes jis dar nesusitvėręs su juo.

Mikl., sulyginęs savus analizius, priėjo prie to, jog pasak jo «Kauniškiai dyražemiai beveik neturi savųjų drunažemių[1])». Toliaus rūpestingas tyrinėtojas sielvartauja, sakydamas: «sunkus daiktas yra surasti tame sluoksnyje (apatiniame) drunažemis (podglebię) be dūlažemio (gleby) ir aslažemio (podloža) mišinio».

Tikrai buvo sunku, nes M. savo apatiniomis prabomis tyrinėjo ne aslažemį, bet drunažemį, nes mūsų dyražemių aslažemis guli giliau kaip 60-80 centimetrų, kokio gilumo užtenka Lenkų, Ukrajinos ir su aukštu vandeniu Pagirių dyražemiams.

Mes, norėdami susekti mūsų dyražemius iš jųjų kilmės ir grynojo pavidalo atžvilgiu, imame lyginti M. analizius žemiausios, apatinės eilios, jo vadinamos podlože[2]). Sekdami analizių ypatybes, mes 19 M-kio rinktinių analizių sukraustėme penkiose jo sumanyto paskirstymo krūvelėse ypačiai:

Trejopo smulkumo žemių rūšių %%: / Miklaševskio sumanytos Lietuvoje drunažemių rūšys:	Dulkažemio Dulkės skersinis 0,01—0,10 milimetr.	Krislažemio Krislo skersinis 0,1—1,0 mm	Trupažemio Trupinio skersinis 1,0—3,0 mm	Sudėtų analizių skaičius
1. Dumbliuotas paupių molis	96,5	3,5	0,0	2
2. Raudonasai (liesus) molis	62,3	33,1	5,6	5
3. Paežerės jauražemis	60,6	35,2	4,2	2
4. Paupių „	54,0	41,5	4,5	4
5. Pagirių „	55,9	40,4	3,7	5
6. Grynasai pustomas smėlys	58,8	41,0	0,2	1

1 ir 2 N N aš atskyriau, kaipo nepalygintinus su kitomis rūšimis[3]). Ar del to, kad per maža palyginta analizių (iš viso lentoje prie jo pranešimo Varšuvos Mokslo Draugijos 19 analizių), ar del kitos priežasties, rūšys nors skiriasi viena nuo kitos, bet toli ne taip griežtai, kad būtų sužinotas mišinys arba suklydimas žemes paskirstant.

Ir tikrai, M. sumanęs tarpupių rūšį taip susipynė, jog pavadino «sunkiausia» aprašymui, nes jo paties analiziai vedė jį čia tarpuežerių pusėn, čia pagirių pusėn ar kur kitur; norėdamas išgelbėt iš anksto sumanytą skirstymą ir suvaldyti visose pusėse byrančius analizius, M. griebėsi net naujos ipotezės apie tarpupių dyražemių susimetimą. Su ja nedrįstame skaitytojo kamuoti.

[1]) Kowienskie Wykłady, 194 pusl.

[2]) Miklaševskiui daugiau rupėjo vidutinė (antroji) analizių eilia, nes jis užsimetė ištirti Lietuvos jaražemius — bielicy.—

[3]) Čia skaičiai parodyti vidutiniai iš keleto.

Visi M. sielvartai kilo iš šiokių priežasčių:

a) M. neapėmė savais analiziais viso Lietuvos dyražemių storumo ir nekliudė aslažemio (podlože), per ką toli nesusekė dyražemių kilmės;

b) jis be reikalo nėjo prityrimo (empyrikos) keliu, bet, jį atmetęs—draug ir savus analizius — sekė spėjamą dyražemių skirstymą, prieštaraudamas analiziams.

c) nors maža, vis delto užgriebė dyražemius iš keminės pusės, pabandęs sužinoti skalos % (Scheibler'u) ir priėjo prie to, jog esanti „viena iš įdomiausių Kauniškių dyražemių žymių tai skalos (kalkės) trukumas.[1]) Bet pasekęs negerai uždėtų probų analizius ir pajutęs šių žodžių prieštaravimą savo paties ir kitų žiniai aiškina toliaus, kad skalos esą užtektinai, bet ta skala esanti netirpstančio pavidalo, nejautri. Ne; visai kuri kita priežastis, ypačiai ta, kad savo prabas uždėjo per aukštai, jauražemių sluoksniuose, iš kur skala gera ir jautri liko išplausta ir tai augalų sugerta, tai giliau nusėdo, žinoma, jeigu ne apsiriko laboratorininkas.

Norėdami išnaudoti g. M. valyvą darbą, mes 52 jo analiziu savotiškai paskirstėme; sekę pačių analizių apatinių prabų santalpą, ir dulkažemių nuošimčius laipsniuodami dešimtimis, štai kokią susikrovėme lentelę:

Trejopo smulkumo žemių rūšių % %: / Žemių rūšys mūsų pavadintos:	Dulkažemis — Dulkės skersinis 0,01—0,10 milimetr.	Krislažemis — Krislo skersinis 0,1—1,0 mm	Trupažemis — Trupinio skersinis 1,0—3,0 mm	Sudėtų analizių skaičius
1. Mauringi (dumblingi) paupių ir lankų dyražemiai; čia dulkažemio 90—100%	97,0	3,0	0,00	12
2. Grynų (riebių) molynių dyražemiai—81—90%	81,4	17,2	1,4	4
3. Liesų molynių lygumų „ 71—80%	?	?	?	—
4. Liesų molynių aukštumų „ 61—70%	63,0	34,4	2,6	18
5. Pasmėlių, moliuotų smėlių „ 51—60%	57,2	39,4	3,4	13
6. Smėlynų, vėjo pustomų „ 41—50%	47,5	49,7	2,8	2
7. Grynų žvirgždynų „ 1—10%	9,6	70,8	19,6	3

Šioje lentelėje trūksta 4 eilių, kad būtų visai suskirstyti mūsų dyražemiai Schönės tvarka; iš viso būtų 10 eilių. Toksai mūsų žemių paskirstymas labai tinka žmonių artojų žemių skirstymui; pasak jų:

1) dumbliuota, tvanki su moliu, šlynu, lankų ir duoburių žemė;
2) šlynynė, riebi molynė, sunki lygumų ir įdubų žemė;
3) liesi molynė (pamolis) lygumų su akmeniukais žemė;
4) „ „ „ kalnų, pakalnių su dideliais akmenais;
5) molingas smėlys, arba „molis prie smėlio" su akmenais;
6) moliuotas smėlys, arba „smėlys prie molio" su nedideliais akmenais;
7) Smėlys sunkus, vėjo nepustomas paežerių paupių;
8) Smėlys lengvus, vėjo pustomas;
9) Žvirgždai (žvyrius) su apvalintais akmenėliais, „žvirgždynė";
10) Žvirgždai su akmenais kamsčio didumo ir briaunotais.

[1]) Kowieńske Wyklady, 191. p.

Tokie dyražemių skyriai išbarstyti po visą Lietuvą nemūsų dienų upių ir ežerų, tarpu ko ieškojo g. Miklaševskis ir susipainiojo, bet upių, ežerų, jurių, tvanų, srovynų, buvusių ledumečių laikotarpy, kada krovėsi visas mūsų krašto veidas.

Nenusisekę lenkų mokslinčiaus Miklaševskio mūsų tėvynėn žygiai lieka mums va kokį išvedimą:

1) Tyrinėjant Lietuvos dyražemius pridera jie matuoti platesniais sluoksniais, nes mūsų dyražemiai brendo miškų pašaknėje, bet nei tyruose, nei laukuose.

2) Sužinoti dyražemių derlingumui neužtenka Schönės tvarkos analizių, bet reik neapsirikus sužinot, iš ko yra sudėtas miltų pavidalo jauražemis, ar iš titnago, ar iš skalos, ar iš ko kito. Lietuvoje linai derėjo ir tebedera, žemėje gerai įmėžtoje, nes tas augalas daug skalos reikalauja.

3) M. su pasigėrėjimu atkartojęs Kauniškiams plačialaukiams jauražemių susiradimą, toli neužbaigė aiškinti paaslinio vandenio įtakos mūsų dyražemiams; nors sveikai patarė lietuviams dirvas sekdinti (drenuoti), bet nėra žinios, kodel tas patarimas yra mažiau reikalingas pagiriečiams, kurių paaslės vanduo guli aukščiau negu Kauniškių; ten ir traidažemio esama daugiau negu Lietuvoje.

Parodyti žemės rupsnumo rūšių ir jų keminės santalpos (sudėties) ryšiui, čia paduodame, pasak Kasovičiaus, panašių į mūsiškes rūšis keminių analizių lentelę, kur yra parodyta, iš kokių ir kiek dalių mineralinių druskų sudėti dyražemiai.

Dyražemių skyriai, panašus ir minėtus 254 p.	Svarumo pragaištis perkaitinus	CO_2	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Mn_2O_4	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
1-a. Tyrulių durpė . .	96,00	0,00	0,06	0,46	1,60	0,77	0,18	—	0,26	0,09	0,23	0,16
1. Pievų durpė . . .	75,21	(0,15)	0,47	1,13	14,53	1,60	3,02	—	3,05	0,59	0,17	0,16
2. Sunkus mėlin šlynas	3,31	0,00	0,19	0,93	62,06	16,59	6,08	0,13	0,86	3,11	5,03	1,06
3. Riebus molis lygumų	3,32	0,00	0,15	—	70,20	14,99	5,28	0,17	1,15	2,36	2,10	1,28
4. Liesus molis su skalos baltais akmeniuk.	3,24	2,52	0,10	0,03	69,23	10,75	4,82	—	3,27	2,51	2,10	1,75
5. Pamolis liesus šlaitų	—	—	—	—	79,90	8,13	3,22	—	1,26	1,33	2,39	(1,88)
6. pasmėlis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Rausvas, rupus smėlys, arte žvirio . .	0,18	0,00	0,09	0,19	84,47	6,65	1,52	0,07	1,03	0,27	3,06	2,11
8. Šilų baltas smulkus smėlys	0,75	0,00	0,05	0,02	96,80	1,29	0,34	0,01	0,05	0,06	0,51	0,12
9. Žviry su apval. akmen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Žviry su dideliais akmen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(Bus daugiau)

P. Matulionis.

Roplių, arba šliaužėjų (Reptilia), klasės atstovų Lietuvoje pavadinimai.

Apskritai, Lietuvoj roplių, arba šliaužėjų (Reptilia), klasės rūšių skaičius neperdidelis. Jų čia randame tiktai septynias rūšis, kurios priklauso trims būriams. Žinoma, toksai kalbamosios klasės rūšių negausingumas, plačiai to klausimo nenagrinėjant, pareina nuo daugelio priežasčių, kurių paminėsime nors ir šias: roplių kūno temperatūros nepastovumą, gyvenimui patogių ir šiltų Lietuvoje vietų stoką, klasės nykimą ir kt. Pridursiu da tą, kad, rašydamas šį straipsnį, vaduosiuos tomis taisyklėmis, kuriomis parašytas jau pirmiau „Kosme" (88 - 94 pusl.) pasirodęs mano parašu ir panašaus turinio straipsnis: „Varlių klasės atstovai Lietuvoje"...

Benagrinėdami roplių klasės rūšį būriais ir šeimomis, jų randame šias:

I *būrys: Vėžliai, Testudinata.*

1 šeima: Baliniai vėžliai, Emydae.
Emys orbicularis.

II *būrys: Driežlai, Sauria.*

1 šeima: Tikrieji driežlai, Lacertidae.
Lacerta agilis, Lacerta vivipara.

2 šeima: Gluodenai, Anguidae.
Anguis fragilis.

III *būrys: Gyvatės, ophidia.*

1 šeima: Žalčiai (žalekčiai), Colubridae.
Tropidonotus natrix, Coronella austriaca.

2 šeima: Angys, Viperidae:
Vipera berus.

Pavadinimų klausimą pradėsime nuo visos klasės pavadinimo. Kalbos žodynai ir pirmiau pasirodę gamtos raštai suteikia šitam klausimui išspręsti gausios medžiagos.

Iday, źiemasłunka. Reptile, gádzína. (Śr. žd.).

Kirmelė, šliužas, šliaužuolis, driežas, gad. (Zl žd.).

Rėpliojantieji gyvuliai, rėpliai (N.), šliužai (D Gl. ir K. Jk), reptilijos, šliaužikai (šn. ir A. Bc.), slankiojanti sutverimai (A. Bc.), šliaužėjai (V. Jn), šliaužikai (Gr.), šmalžiai (S. M), ropuoliai, reptilijos (St. z.), ropliai, šliaužėjai (Zl. ž.)

Vieni šitų pavadinimų priimtini, kiti netinka, o kaikurie, rasi, reiktų pavadinti ne visai aiškiais arba, tikriau pasakius, ne visai geistinais. Sustokime ties kiekvienu jų atskirai.

Driežai netinka. Gyvoje kalboje „driežas“, „driežlas“ vartojami gana siaura prasme Lacertidae.

Idai netinka. Gyvoje kalboje (rytiečiai) „idas“ = Insecta; be to, kalbamas žodis, kaip tą nurodo K. Būga, nelietuviškas, skolytas iš gudų (гидъ).

Kirmėlės netinka. Gyvoje kalboje (visur) „kirmėlės = Vermes ir retkarčiais = Ophidia (pav. Vipera berus).

Reptilijos tinka. Palygink: Reptilien (vokiečių), рептилии (rusų).

Rėpliai neaiškūs. Klausimo galutinas sprendimas pareina nuo to, kurį veiksmažodį paimsime pamatan: „rėplioti“ ar „ropti“.

Rėpliojantieji gyvuliai, slankioją padarai (sutvėrimai) netinka. Abiejuose pavadinimuose numani rusų „пресмыкающiеся“ įtaka; be to, dvilypis pavadinimas nereikalingas tenai, kur galimas vienlypis.

Ropliai tinka. Patardamas šitą pavadinimą, turiu galvoje, kad visi kalbamųjų gyvulių pasižymi ypatingu judėjimų būdu: ropte ropia, pilvu šliaužia (palygink: „žiopsoti“ — žioplys, „vėpti“ — vėplys, „vėžlioti“ — vėžlys).

Ropuoliai netinka. Dėdamas tuojau paminėtą pavadinimą St. Zoologijon, naudojausi man žinomais latvių žodžiais: „rahputi, loschans“ (= Reptilia). Galūnė „uoliai“, man rodos, šiuo atsitikimu nepritaikoma.

Šliaužėjai tinka. Patardamas šitą pavadinimą, taip pat turiu galvoje kalbamųjų gyvulių judėjimo būdą: ropte ropti, šliaužte šliaužti (palygink: „plaukti“ — plaukėjas, „mesti“ — metėjas, „bėgti“ — bėgėjas).

Šliaužikai neaiškus. Klausimo galutinas sprendimas pareina nuo to, kurią galūnę pripažinsime šiuo atsitikimu patogesne — „ėjas“ ar „ikas“?

Šliaužliai šliaužuoliai netinka. Galūnės „liai“, „uoliai“, man rodos, šuo atsitikimu nepritaikomos.

Šliužai netinka. Gyvoje kalboje „šliužas“ (Panevėžys), „šliužė“ (Surviliškis), „šliužis“ (Ramygala) = Gastropoda.

Šmalžiai netinka. Kakurie kalbos žodynai (Zl.) ir šiaip raštai šituo pavadinimu mini Gastropoda atstovus.

Žemiaslankos (žemėslankos) netinka. Slankinėjimu pasižymi ne vieni ropliai (pav. varlės, slankos, šunys).

Tokiu būdu visai klasei pavadinti lieka priimti: reptilijos, ropliai ir šliaužėjai. Palygink: Reptilien, Kriechtiere (vokiečių), рептилии, пресмыкающiеся (rusų), reptiles (prancūzų) ir gady (lenkų).

Būrių pavadinimams savos, originalinės medžiagos taip pat nestingame. Patogumo dėliai, kiekvieną būrį imsim atskirai.

Testudinata:

Rupez'ia. Testudo. Zołw[1]) (Šr. žd.). Warlė Gelležinnė, eine Schildkroete. C. Ml. žd.

[1]) Kitoje vietoje Šr. rašo: „Testudineus, Raupežinis, Raupežies“.

Cziarapakaj, Ł. Iw. = Chelonia. Kriauklė brunu rupucis. Żółw, черепаха. Mž. žd. Raupežė, želvė, żółw, черепаха. Am. žd.
Vėžlys, želvė, geležinė varlė, żółw. Zl. žd.
Vėžliai (D. Gl.), želvės (šn.), želviai (A. Bc.), vėžliai, želvos, želvės, geležinės varlės (St. z. ir Zl. žd.) = Testudinata (Chelonia).

Visų šitų pavadinimų patarčiau tepriimti „vėžliai" ir, su klausimo ženklu, „geležinės varlės"; kiti netinka, ir štai kodel:

„Č e r e p a k a i", nors ir plačiai gyvoje kalboje vartojami, netinka jau vien del to, kad pats žodis nelietuviškas (palygink rusų „черепаха").

K r i a u k l ė netinka. Abejoju, ar kur nors gyvoje kalboje taip Testudinata vadina. „Kriaugžla" (Palavėnis), „kriaukalas" (Veliuona) = Gastropoda, Lamellibranchiata; kartais = net paminėtų gyvulių namams, kevalui.

R a u p e ž ė s, r u p ū ž ė s netinka. Du dalyku verčia mane taip patarti: 1) gyvoje kalboje neteko girdėti taip Testudinata vadinant, 2) raupežėmis, rupūžėmis vadiname visai kitos klasės atstovus (=Bufo).

V a r l ė s g e l e ž i n ė s priimtinas, mano nuomone, tiktai su klausimo ženklu. Ir štai dėliai ko: vadindami Testudinata geležinėmis varlėmis, duodame progos galvoti apie jų artimumą Varlių klasės (Amphibia) atstovams; be to, savaime pasidaro keblumų su šeimų ir rūšių pavadinimais (palygink, kas labiau tinka — balinis vėžlys ar balinė geležinė varlė = Emys).

Ž e l v ė s, ž e l v i a i, ž e l v o s netinka. Abejoju jų lietuviškumu (palygint su lenkų żółw.)

Tokiu būdu T e s t u d i n a t a—v ė ž l i a i ir (?) g e l e ž i n ė s v a r l ė s, Palygink: Brunu rupukis, brunu krupis (latvių), Schildkröten (vokiečių). черепахи (rusų), żółwie (lenkų).

S a u r i a:

Driežas. Lacerta, Lacertus. Jàszczurkà. Šr. žd.
Drėžas, eine Eydechse, Natter C. Ml. žd.[1])
Driežės, nach Kelch = driežas, die Eidechse. F. Kr. žd.
Driežła, ящерица; jaszczurka. A. Jš. žd.
Driežlai (D. Gl.), driežai (šn. ir A. Bc.)—Lacertidae.
Driežlai (Sauria s. Lacertilia) (St. zl.).
Driežas (rytiečiai), drie(g)žlys (suvalkiečiai), dryžas (Gervėčiai), driežla (Panevėžys), driežlas (Palavėnis), driežlė (Ramygala), driežė (Upytė)—Lacertidae (kartais ir Sauria).

Tokiu būdu S a u r i a tenka pavadinti praplėstu turinio atžvilgiu su gyvosios kalbos ir rašto šaltinių faktais ne visai sutinkančiu pavadinimu — d r i e ž l a s, d r i e ž a s[2]). Kitų pavadinimų, kaipo tarmiškų, taip pat neneigčiau. Palygink: Estureyto (prūsų), kirsaka, schkirgata, schkirgailis (latvių), Eidechsen (vokiečių), ящерица (rusų), jaszczurkowce (lenkų).

---

[1]) Pal. driežas otter, schlange. Bz. žd. Driežlė, elė, uodze, jaszczurka, žmija, jaščerica, jechidna, zmieja. Mž. žd. Gyvoje kalboje „driežas", „driežlė"—Ophidia negirdėjau.

[2]) Gyvoje kalboje ir rašto šaltiniuose, kaip tą iš duotų pavyzdžių regime, „driežlas", „driežas" veikiau—Lacertidae.

Ophidia:

Giwate. Cerastes, aspis excetra. Zmia.[1]) Šr. žd.

Gywáta, die Schlange, nördlich vom Memelstrom und durch ganz Žemaiten gebrauchlich.

Giwates, Ł. Iw. — Ophidia. Gywatė, euphemistisch für žaltys, Schlange; angis, Natter. F. Kr. žd.

Gyvatė., čuska, gadzina, žmija, гадина, гадюка, змѣя, гадъ Mž. žd.

Gyvatė, змѣя, змѣй (serpens; żmija, żmij) Gyvatė yra kanapėta, varine, gelažine, juoda, bałta, pūkuota, raudona. V. žaltys, głuodinas, šnypštėlė. A. Jš. žd.

Gyvatės (D. El. šn., St. zl., Zl. žd), angys (A. Bc.)= Ophidia s. Serpentes. Gyvoje kalboje, kiek man teko pačiam pastebėti, „gyvatė" vartojama ne platesne prasme, kaip Ophidia (palygink: geležinė gyvatė—Anguis fragilis).

Tokiu būdu visi tuojau paminėti pavyzdžiai duoda progos pasakyti, kad Ophidia — gyvatės. Palygink: Schlangen (vokiečių), змѣи (rusų), węże (lenkų). Kiti, likusieji pavadinimai reikia pripažinti netinkamais arba neaiškiais ir štai kodel:

Angis netinka. Vėliau pamatysime, kad šitas pavadinimas turi siauresnės už Ophidia prasmės (—Viperidae).

Gyvata — neaiškus. Gyvoje kalboje taip tariant negirdėjau.

Gluodinas netinka. Vėliau pamatysime, kad šitas pavadinimas pritaikomas tiktai Anguidae, kurie prie Ophidia nepriklauso.

Šnypštėlė netinka. Gamtininkui šitas balso pamėgdžojamas pavadinimas nieko nesako, nes ne vienos gyvatės gali šnypšti.

Žaltys — netinka. Gyvoje kalboje šitas pavadinimas turi siauros prasmės—Colubridae.

Šeimų pavadinimai didelių kliūčių nesudaro. Vienos jų galima pavadinti būrių pavadinimams nesuvartotais originaliniais lietuviškais žodžiais, kitos, kurioms originalinių pavadinimų trūksta, lengvu būdu seksis aprūpinti vertimais iš kitų kalbų. Šeimų pavadinimus nagrinėsime taip pat kiekvieną atskirai.

Emydae:

Prėskų (gėlų) vandenų želviai — Emydae (A. Bc).

Baliniai vėžliai, Emydae (Zl. žd.).

Tokiu būdu Emydae — baliniai vėžliai. Palygink: Sumpfschildkröten (vokiečių), болотныя черепахи (rusų). Prėskų vandenų želviai netinka, nekalbant apie „prėskų" nelietuviškumą, dėliai pirmiau nurodytų priežasčių (žiūr. būrio Testudinata pavadinimus.).

[1]) Kitur Šr. rašo: „Giwate. Seps. Padalec.", „Zaltis, giwate. Serpens, coluber. Wąż ziemny".

Lacertidae:

Originalinio pavadinimo, palikę viską būriui Sauria pavadinti, neturime, todel jisai tenka skolytis iš kitų kalbų, pav., vokiečių arba rusų. Gauname Lacertidae — tikrieji driežlai, driežai. Echte Eidechsen (vokiečių), настоящія ящерицы (rusų).

Anguidae:

Glodenna, ein Blindschleich. C. Ml. žd. [1]).
Gluodena, padalec. Zl. žd. Gluodenas, anguis fragilis (žem. gluodins). K. Bg.

Tokiu būdu Anguidae — gluodenai, gluodenos. „Glodena" gyvoje kalboje negirdėjau. Palygink: Wühlechsen (vokiečių), веретеницовыя (rusų).

Colubridae:

Zaltis, givate. Serpens, coluber. Wąž ziemny. Šr. žd. źaltis, źaltys, eine Schlange. C. Ml. žd.
Žalektys, žalktys — Tropidonotus (Daugeliškis).

Tokiu būdu Colubridae — žalekčiai, žalkčiai, žalčiai, nors gyvoje kalboje Coronella austriaca vargiai kas priskirtų prie žalčių. palygink: Nattern (vokiečių), ужеподобныя (rusų).

Viperidae:

Angis, Otter, Schlangenotter, Durstschlange. C. Ml. žd.
Gyvate, angis, gadzina, змѣя. Am žd.
Gyvatės (N.), angys (Dv. Gl.); nuodingi angiai (A. Bc.), nuodingosios gyvatės (St. zl. ir Zl. žd.) — Viperidae.

Gyvoje kalboje, kiek teko pastebėti, angis-ies Suvalkuose vietomis reiškia nuodingą gyvatę, vietomis — Ophidia.

Tokiu būdu Viperidae tenka pavadinti „angys" (angiai?). Taip daryti verčia du dalyku: 1) „gyvatės"—Ophidia, 2) „nuodingosios gyvatės" daug laiko reikalauja ištarti, tuo tarpu angys („angiai"?) savo turiniu neprieštarauja Viperidae sąvokai ir patogūs ištarti. Palygink: Vipern (vokiečių), гадюковыя (rusų).

Rūšims pavadinti tenka naudotis jau nustatytais būrių, šeimų ir iš kitų kalbų paskolytais pavadinimais.

Emys orbicularis:

Ešropinė želvė (šn.), prėskų vandenų želvys (A. Bc), Europos balų vėžlys (St. zl.), balinis Europos vėžlys (Zl. žd.) = Emys orbicularis. Kartu atsiminkime, kas buvo sakyta apie Testudinata ir Emydae: visai tinkamais išradome tiktai du pavadinimu — „vėžliai" ir „baliniai vėžliai".

Tokiu būdu Emys orbicularis — balinis Europos vėžlys, arba apskritasai (iškilusai) vėžlys. Palygink: Europäische Sumpfschilkröte (vokiečių), болотная европейская черепаха (rusų), żółw błotny (lenkų), Tortue bourbeuse (prancūzų).

---

[1]) Pal. Glodêna, Natter C. Ml. žd.

L a c e r t a a g i l i s:

Paprastasai driežas (šn.), paprastasis driežlas (St. zl.), vikrasai driežlas (Zl. žd.) = Lacerta agilis. Kartu su tuo atsiminkime (žiūr. „Varlių kl. at."), kad gamtinėje nomenklatūroje „paprastasai" ne visai geistinas. Tokiu būdu L a c e r t a a g i l i s = v i k r a s a i d r i e ž l a s. Palygink: Zauneidechse (vokiečių), прыткая ящерица (rusų), jaszczurka zwinka (lenkų), Lézard agile (prancūzų).

L a c e r t a v i v i p a r a:

Driežlas gyvagimys (St. zl.), driežlas gyvavedys (Zl. žd.) = Lacerta vivipara.

Šitų dviejų pavadinimų tikslesnis, man rodosi, antrasai, nes gyvoje kalboje gyvuliai vaikus ne gimdo, bet „veda". Tokiu būdu L a c e r t a v i v i p a r a — d r i e ž l a s g y v a v e d y s, arba kalninis driežlas. Palygink: Bergeidesche (vokiečių), живородящая, горная ящерица (rusų), jasczurka żyworodka (lenkų), Lézard vivipare.

A n g u i s f r a g i l i s:

Angis Glodenna, eine Blindschleiche C. Ml. žd.

Angis, die Schlange, bes. eine kleine kupferfarbige Gattung, auch wohl die Blindschleiche. Ness. žd.

Geležinne gywáta, eine Schlange, mit eisen= oder rostfleckiger Haut, Blindschleiche, auch ohne gywáta. Ness. žd.

Glodine, die Blindschleiche. Ness. žd.

Sraigis blindschleiche. Bez. žd.

Blindschleiche, die, akloji angis, geležinė angis, (sraigis, głuodena angis, godynė, akloji warininkė, Brod.). F. Kr. žd.

Angis gelžine, varininke (anguis fragilis). Id.

Gyvatė, varinė, padalec, мѣдяница (змѣя). Am. žd.

Geležinė angis, Blindschleiche. W. Kl,

Gluodinas, мѣдяница (anguis fragilis). Ryg. Jonas.

Žibulys (Marcinkonys), žabalė (Panevėžys), geležinė gyvatė (Panevėžys), sidabrinė gyvatė (Panevėžys), varinė gyvatė (Zapyškis), gludins (Tverai), gluodenas (Gargždai), gluodens (Židikai) = Anguis fragilis.

Pavadinimų kalbamam ropliui turime daug, bet nepamirškime vieno dalyko — Anguis fragilis priklauso prie Sauria būrio, taigi savaime atlieka visi pavidinimai, kurie surišti su žodžiais „gyvatė", „angis". Tinkamais aš patarčiau pripažinti tiktai „gluodenas", ‚gluodena" ir „žibulys". Kiti netinka kaipo neaiškūs (akloji varininkė, varininkė), kitų net tipų dalyviams privalomi (sraigis [1]), gyvoje kalboje negirdėti (glodinė), aiškiai iš kitų kalbų paskolyti (godynė) arba savo turiniu nieko aišku nenurodą (geležinė, varinė, žabalė). Taikant dvilypis pavadinimas, A n g u i s f r a g i l i s bus t r u p u s a i g l u o d e n a s, gluodena, žibulys. Palygink: Glosano (prūsų), glodena (latvių), Blindschleiche (vokiečių), веретеница, веретылка (rusų), padalec (lenkų), orvet (prancūzų).

Tropidonotus natrix:

Zaltis wundeninis. Hydrus, angris, natrix. Wąż wodny Śr. žd.

[1]) „Sraigis"—„Sraigė"—„Straigė"—Gastropoda.

Žaltis, die Schlange, bes. die grosse Bruchschlange, mit bläulich weissen Schildern, die den Kühen die Milch aussaugt. Ness. žd.

Žaltys v. žalktis, želektis, žalktyčia. Zaltis, čuska. Wąż. змѣя, ужъ. Mž. žd.

Žaltys (Panevėžys), žalektys (Daugeliškis), želektis (Ruseliškis)=Tropidonotus natrix.

Taikant dvilypis pavadinimas Tropidonotus natrix—plaukiantysai[1]) žalektys, žalktys, žaltys arba vainikuotasai žalektys. Žalktyčia gyvoje kalboje negirdėjau. Vandeninis nepatogus jau dėliai tos priežasties, kad kalbamasai žalektys nevisada vandenyje gyvena. Palygink: Anxdris (prusų), saltis, salktis (latvių), Ringelnatter (vokiečių), обыкновенный ужъ, ушакъ (rusų), zaskroniec (lenkų), couleuvre á collier (prancūzų).

Coronella austriaca [2]:)

Pavadinimų medžiagos neturime, taigi reikalingas pavadinimas tenka skolintis iš kitų kalbų, pav., iš vokiečių arba rusų Iš jo žvynelių paviršiaus arba kūno spalvos Coronella austriaca galima pavadinti lygusai žalektys, arba varinis žalektys. Palygink: Glattnatter, Schlingnatter (vokiečių), мѣдянка (rusų), couleuvre lisse (prancūzų), gniewosz, miedzianka (lenkų).

Vipera berus:

Angis, Anginas, eine Schlange, Otter. C. Ml. žd.

Piktėji kirmina kreuzottern. Bez. žd.

Angis, Natter, eine giftige Schlange, pol. wąż, Schlange.

Anginas, eine grosse, besonders giftig gedachte Schlange, Natter. F. Kr. žd.

Angis, v. kirmelė, driežlė, Mž. žd.

Ilgoji (=gyvatė), змия. K. Bg.

Tikra gyvatė (angis). Jd. Angis (D. Gl.), nuodingoji gyvatė (šn.), gyvate (angis) (V. Jn.), angis, gluodena, pantinė gyvatė (St. zl.), marguolė gyvatė (Marcinkonys), margoji gyvatė (Panevėžys), rainoji gyvatė (Smilgiai), kanapinė gyvatė (Zapyškis), puntina gyvota (Kupiškis), juodoji gyvatė (Panevėžys)=Vipera berus.

Patiektoji medžiaga duoda nuspręsti, jog Vipera berus=margoji (rainoji) gyvatė, angis; pantinė gyvatė, angis; gyvatė marguolė. Kiti pavadinimai eina šalin, kaipo kitiems tipams arba būriams privalomi (kirmėlė, driežlė, gluodena) arba nieko aišku nenurodą (ilgoji, juodoji, kanapinė). Anginas gyvoje kalboje negirdėtas. Palygink: Angis (prūsų), Kreuzotter (vokiečių), обыкновенная гадюка (rusų), Vipère commune (prancūzų), žmija (lenkų).

Sutvarkę pirmuosius rūšių pavadinimus į krūvą, turime:

Emys orbicularis = apskritasai vėžlys.
Lacerta agilis = vikrasai driežlas.
Lacerta vivipara = driežlas gyvavedys.
Anguis fragilis = trupusai gluodenas.
Tropidonotus natrix = plaukiantysai žalektys.
Coronella austriaca = lygusai žalektys.
Vipera berus = margoji gyvatė (angis).

[1]) Pol. Angys lokencysai (Dzūkai) — pasakų sutvėrimas, labai nuodingas.

[2]) Aš pats šito žalčio Lietuvoje nesu matęs, bei kad jisai tikrai mūsų krašte gyvena, girdėjau iš T. Ivanausko.

Baigdamas šį straipsnį, neiškenčiu nepaminėjęs keleto roplių liečiančių pavadinimų, kurie šitan straipsnin nepateko arba kurių turinys man neaiškus. Manau, kad kalbos dalykų žinovai atsilieps ir tą, kas man neaišku, išaiškins. Štai tie pavadinimai:

Anėlia[1]) = Vipera berus (Vašakėnai).

Balsinė gyvatė = ? (jos įkandimas esąs taip smarkus, jog įkirstas žmogus vos spėjąs sušukti ir mirštąs) (Ilguva).

Driežas didysis, didalis. Draco Smok. Šr. žd.

Lazdininė gyvatė (ruda) = ? (Panevėžys).

Medinė gyvatė = ? (Panevėžys).

Paukštytė (Smilgiai), puta, pačiuta (Kupiškis) = Vipera berus. Vadinant gyvate, jinai, gyvatė, pykstanti, todel miške paminėtose vietose kaikurie žmonės kitaip ir nevadina.

Pūrinė gyvatė = ? Gyvenanti pūruose, purioje žemėje (Paluomenio par.).

Ramutė, Samutė = Vipera berus (kun. Sabaliausko dainų rinkinys, užkalbėjimas nuo gyvatės įkirtimo).

Siaubūnas, smok, драконъ. Am. žd.

Siauras — „siauras, jaszczurka... mają jakoś po cztery nogi pod brzuchem, czarne, króciuczkie, na kształt skrzeli" (taip mini vieną lietuvių stabmeldžių senovės dievą garsus istorininkas Narbutas, T. I. ps. 150.

Siauras (siauras arba driežas). Ł. Iw., 1864 mt. kl.

Slibinas drache. Bez. žd.

Slibinas, driežas, bazyliszek. Zl. žd.

Slikūnas púk'is. Змѣй Mž žd.

Žaltis bazyliszkas wadinamas, paćiu pawizdeymu akiu źmogų aźumusza. Bázyliszek. Baziliscus. Šr. žd.[2]).

Žilvinas — žalčio vardas (iš pasakos „Eglė, žalčių karalienė".

J. Elisonas.

P. S. Pastabas dėliai paminėtų čia klausimų prašyčiau dėti kurin nors mūsų laikraštin arba atsiųsti man — Panevėžio vyrų gimnazijon.

Rašydamas naudojausi šiais rašto šaltiniais:

Kalbos žodynais: Širvydo (= Šr.), C. Milkės (= C. Ml.), Nesselmanno (= Ness.), Bezzenbergerio (= Bez.), Kuršaičio F. (= F. Kr.), Miežinio (=Mž.), A. Juškos (= A. Jš.), Lalio (= Ll.), Kn. Ambraziejaus (= Am.), „Mūsų žodynėliu" (= M žd.).

Gamtos turinio raštais: L. Ivinsksio (= Ł. Iw.), S. Matulaičio (=S. M.), Geručio (= Gr.), K. Jokanto (= K. Jk.) ir A. Э. Бремъ «Жизнь животныхъ», t. VII, 1895.

Kita literatūra tais pačiais sutrumpinimais nurodyta „Kosmo" 94 pusl. J. El.

---

[1]) Pal. Jonas (Palavenis), Stajukas, Stanistovas (Panevėžys) = Ciconia alba; Jurukas (Dzūkai) = Lusciola.

[2]) Apie baziliską A. Brem'as, t. VII, 1895 m., ps. 80 rašo: «pod imenem vasiliska drevnije greki i rimliane predstavliali sebie zmiejepodobnoje čudovišče samago strašnago vida... no trudno riešit vopros o tom, kakoje životnoje podrazumievalos pod ėtim imenem».

Lamijo gentis.

Kiekvienam iš kasdienio prityrimo yra žinoma, jog augalas po savo galvos palieka labai panašių į save įpėdinių. Iš ažuolo gilės, pavyzdžiui, užauga kitas ąžuolas, panašus į pirmąjį—savo tėvą—iš kurio jisai yra kilęs. Bet ir daugiau yra ąžuolų, kurie turi tarp savęs tokį artimą panašumą, kaip pirmųjų dviejų, nors tie kiti ąžuolai būtų visai iš kitų, kitur augančių ąžuolų, kilę. Visi tie augalai, kurie turi tarp savęs tokį didelį panašumą, kokio esti tarp augalo tėvo ir jo vaikų, sudaro vieną v e i s l ę (species, Art). Žinoma, ir vienos veislės augalai gali turėti mažų skirtumų, būtent: vienos veislės augalai esti kartais nelygaus dydžio, nevienos spalvos, nevienaip plaukais apaugę ir t. t., bet vyriausieji tos pačios veislės augalų pažymiai lieka visiems veislės augalams tie patys.

Panašios veislės—tos, kurių žiedai vienaip sudėti, kurių vaisiai vienaip auga ir t. t.—sudaro didesnę giminingų augalų kuopą—g e n t į (genus, Gattung). Lamium, pavyzdžiui, yra lotyniškas vienos augalų genties vardas; tuo vardu botanikai vadina kurčiąsias dilgėles. Bet kadangi kurčiųjų dilgėlių yra kelios veislės, — baltosios, raudonosios, dėmėtosios ir kit. kurčiosios dilgėlės, tai vienai kuriai nors mūsų turimai kurčiajai dilgėlei pavadinti negana vieno Lamium, vardo, kurisai tinka visoms tos genties veislėms, bet reikia dar ir kito, veislės vardo. Atmindami, kad pirmoje vietoje visumet stovi genties, o antroje veislės vardas, kurčiąją dilgėlę baltais žiedais vadinsime Lamium album, raudonais žiedais—Lamium purpureum ir t. t. Lotyniškus vardus duoda augalams del tos priežasties: 1) kad tautiniai (lietuviški, rusiški, vokiški ir t. t.) augalų vardai suprantami yra ne visoms tautoms, 2) kad ta pati tauta vienam augalui turi kartais kelis vardus, 3) kad ta pati tauta kelis augalus vadina kartais vienu vardu. Vieną augalų gentį, pavyzdžiui, kuri lotyniškai yra pavadinta Viola, lietuviai vienur vadina broleliais, kitur našlutėmis, dar kitur žybuoklėmis, prijalkomis, o gal dar ir kitokiais vardais. Norėdami išvengti visų tų sunkenybių, kurių atsiranda augalus tautiniais vardais vadinant, visų tautų botaninkai sutiko duoti augalams lotyniškus vardus, del kurių yra kur kas sunkiau suklysti.

Lamijo gentis, kurios atstovus mes norime arčiau pažinti, turi kelias veisles. Tos genties augalai turi keturkampius stiebus. Jie yra žolės, arba patvarieji žoliniai augalai. Lapai auga iš stiebo visumet vienas priešais antrą; apatiniai lapai visumet turi kotus, o viršutiniai kaikurių veislių esti bekočiai. Žiedai užauga lapų kertėse, po 3 arba daugiau kiekvienoje. Šios genties žiedai vadinasi dvilūpiai, nes jų vainiklapiai yra taip suaugę, jog vainikėlis atrodo turįs dvi lūpas: viršutinę gaubtą, iš vidaus įdubusią, o apatinę triskiltę. Šoninės apatinės lūpos skiltys yra mažos, o vidurinė tos lūpos skiltis—didesnė, širdies pavidalo atžagarinė. Vainikėlio nasruose yra paslėpti 4 kuokeliai: 2 esti ilgesni ir trumpesni. Taurelė penkiais smaigaliukais; jos dugne matyti keturskiltis mezgalas (daigmazgis, užuo-

mazga). Iš mezgalo eina į viršų viena piestelė, turinti dvišakas žioteles. Kai mezgalas užauga vaisiumi, jis pabyra keturiais riešučiukais.

Kiekvienai kurčiųjų dilgėlių veislei atskirt ir pažinti, gali tikt ši lentelė (tardiklis):

Gentis Lamium

1. Vainikėlis raudonas arba baltas. Apatinė lūpa visai mažomis šoninėmis skiltimis . . . . 2.

— Vainikėlis geltonas. Visos apatinės lūpos, skiltys yra lygaus dydžio. Vainikėlio dūda sulinkus, vidui įstrižu plaukų rateliu apžėlus. Auga krūmuose, drėgnuose lapuotose miškuose. Žydi gegužės ir birželio mėn. Būna 15—50 santimetrų aukščio.

Geltonoji kurčioji dilgėlė (Lamium Galeóbdolon).

2. Vainikėlis baltas. Nasrų kraštai apaugę daugeliu mažų dantukų arba vienu didesniu. Auga patvoriais ir teršiamose vietose. Žydi nuo balandžio ligi rugpjūčio m.

Baltoji kurčioji dilgėlė (L. album).

— Vainikėlis raudonas arba rausvas . . . . 3.

3. Viršutiniai lapai bekočiai, inskto pavidalo, laiko apglebę stiebą, o apatiniai turi kotus; visų kraštai karbuoti. Vainikėlis purpurinės spalvos; jo dūdoje nėra plaukų ratelio, 10—30 sant. aukščio. Žydi nuo ankstybo pavasario ligi vėlybo rudens.

Apglėbtinė kurčioji dilgėlė (L. amplexicaute).

— Viršutiniai lapai stiebo neapglebia . . . . 4.

4. Vainikėlis raudonas (purpurinis); jo dūda veik tiesi, vienoje vietoje suveržta, turi ne daugiau, kaip vieną milimetrą drūčio. Viršutiniai lapai turi trumpus kotelius. 7—30 sant. aukščio. Dirvose, pievose, sąšlavynuose. Žydi nuo anksti pavasarį ligi vėlai rudenį...

Raudonoji kurčioji dilgėlė (L. purpureum).

— Vainikėlis didelis, purpurinis, apatinė jo lūpa tapmsesnėmis dėmėmis. Nasrų kraštuose, abiejuose šonuos yra po vieną dantuką. Lapai dažnai turi baltų dėmių. Augalas 30—60 santimetrų aukščio. Auga drėgnuose krūmuose, tamsesniuose miškuose. Žydi nuo anksti pavasarį ligi vėlai rudenį.

Dėmėtoji kurčioji dilgėlė (L. maculatum).

Lentelėje yra surašyti visi vyriausieji kurčiųjų dilgėlių atstovai, tariant vyriausios jų veislės. Raudonoji ir apglėbtinė kurčios dilgėlės yra vienametės žolės, o baltoji, dėmėtoji ir geltonoji—patvarieji žoliniai augalai.

Lapai auga ant keturkampio stiebo poromis vienas priešais antrą; apatiniai turi ilgus kotus. Raudonosios kurčiosios dilgėlės apatiniai lapai maži ir apskriti, o viršutiniai trumpais kotais širdies ir kiaušinio pavidalo arba trikampiai, dažnai esti nusmailę, karbuotais kraštais; baltosios k. dilgėlės lapai to paties pavidalo, bet pjūkliniais kraštais; apglėbtinės k. dilgėles apatiniai lapai maži, apskrito širdies pavidalo, viršutiniai kotų neturi, laiko pusiau apglėbę stiebą, turi inkstų pavidalą, giliai karbuotais kraštais; dėmėtosios k. dilgelės lapai esti žalios paprastos lapų spalvos arba kaikur rausvai aptrau-

kti; yra bet gi viena rūšis, turinti lapus baltomis dėmėmis, del kurių ir augalas yra gavęs dėmėtosios kurčiosios dilgėlė vardą. Prielapių (Nebenblätter) nė viena veislė neturi. Geltonosios k. dilgėlės lapai smaili, kiaušinio pavidalo viršutiniai ir apskritesni apatiniai.

Žiedynas. Kadangi kurčiųjų dilgėlių lapai auga poromis viename aukštyje ir vienas priešais antrą, o žiedai atsiranda lapų kertėse po kelis, tai rodosi, lyg žiedai būtų apaugę rateliu, arba menturiu aplink visą stiebą. Bet iš tikro taip nėra, nes stiebo šonai tarp dviejų lapų lieka tušti. Tokios rūšies žiedynas yra netikras menturinis; jisai sudaro tiktai du pusmenturiu (Halbquirl). Raudonósios kurčiosios dilgėlės vienoje lapakertėje užauga nuo 3 ligi 5 žiedų; baltósios — 5—8 žiedai; apglėbtinės 6—10 žiedų; dėmėtosios esti 3, 5, 7 arba 8 žiedai. Diel žiedų daugumo abiejų pusmenturių kraštiniai žiedai pasistumia ir išlinksta iš lapakertės taip, jog vieno pusmenturių kraštiniai žiedai veik susisiekia su kraštiniais antrojo pusmenturio žiedais, ir todel rodosi lyg visas žiedynas būtų menturinis. Kur lapakertėje yra tik trys žiedai, ten pirmiausia pražysta vidurinis, o paskiau — kraštiniai; kur žiedų yra 5, ten viduriniam ir kraštiniams peržydus, ima žydėti du viduriniam žiedui artimesnieji, paskiau — du kraštiniams artimesnieji ir tt.

Žiedai. Kurčiųjų dilgėlių gentis priklauso lūpinių augalų (Labiatae) giminei, arba familijai. Bendrieji žiedų pažymiai paminėti — aukščiau. Kaikurių veislių skirtumų žiūrėk lentelėje.

Mezgalas yra keturskiltis — labai karakteringas lūpinių augalų pažymys, — pasidaręs iš dviejų vaislaiškių; kiekvienas vaislaiškis savo rėžtu dalosi dar pusiau ir tuo būdu atsiranda keturios mezgalo skiltys. Kiekvienoje skiltyje yra po vieną sėklakiaušį. Medus susisunkia į vainikėlio dūdą iš mezgalo pamato. Lankantieji žiedus vabždžiai palyti galva arba nugara iš pradžių žiotelės, o paskui kuokelių dulkines. Kadangi del vainikėlio dūdelės ilgio ne visi vabždžiai gali pasiekti medų, tai kaikurie dūdelę prakanda, nepadėdami augalui apsidulkinti. Kuokeliai ir piestelė subręsta vienu metu.

V. Vilkaitis.

Kaikurie mūsų vėlai rudenį žydintieji augalai.

Anksti pavasarį žydintieji augalai turi geresnę dalį: jų—pirmųjų pavasario kvieslių—pražystant laukia daugelis, o tuo, kada baigia žydėjus paskutinė rudens žolelė, domisi retas. Del to pavasario augalų žydėjimo pradžia yra kur kas geriau žinoma negu augalų žydėjimo pabaigos metas rudenį. Nors didesnėji mūsų augalų dalis peržydi šiltesniu metu, yra bet gi ir tokių, kurie žydi ir vėlai rudenį, kol juos šaltis pakanda ar sniegas užkloja.

1920 m. antroje lapkričio mėnesio pusėje (užrašyta XI. 18) dar tebežydėjo: Viola tricolor, Lamium purpureum, Thlaspi arvense, Veronica agrestis, Stellaria media, Capsella bursa pastoris, Euphorbia—taigi labai įvairūs augalai, bet visi užaugę įdirbtoje žemėje (vasarą išartoje rugienoje). Viola tricolor—vienur laukiniais broleliais (apie Marijampolę), kitur laukinėmis našlutėmis (Šakių apskr.), o A. Pabrėžos prijalka trispalve vadinama—yra žolė vienos genties (genus) su Viola odorata, kuri mūsų botanikos raštuose (žiūr. „Dievo galybę“ ir kit.) turi kvapniosios žibuoklės vardą. Abu augalu yra veisiamu darželiuose pasigrožėti. Laukiniai broleliai priklauso prie tų augalų, kurie žydi tik vieną kartą. Tokiems augalams pažymėti yra du svetimu terminu, būtent: plantae hapaxantae, arba pl. monocarpicae. Kažin ar negalėtume mes pavadinti tokių augalų v i e n v e d ž i a i s, nes vaisius jie veda tik vieną kartą. Taigi Viola tricolor būtų v i e n v e d y s augalas. Mūsų krašte jisai pradeda žydėti balandžio mėnesyje (1919 m. mano užrašytas IV. 28). Anksti pavasarį žydintieji egzemplioriai išsivysto iš pernykščių sėklų jau rudenį ir tuo metu ima krauti žiedus, bet pražysta tik žiemai pasibaigus. Bendrosios Viola genties žymės yra tokios: lapai turi prielapius, vainikėlis dvipusis (zygomorph'is); apatinis vainiklapis turi kiauravidurį pentiną; kuokelių yra 5; jų koteliai trumpi, o dulkinės sudaro ratelį aplink mezgalą, bet palaidos; du kuokeliu turi ilgesnius galelius, kuriuodu įeina į pentiną; mezgalas vienalizdis, turįs savyje daug sėklakiaušių; vaisiumi yra triskiltė dėželė; jos skiltims džiūstant, sėklos šoka laukan. Viola tricolor turi trispalvį vainikėlį, bet, apskritai, tie patys vainiklapiai ne visų brolelių tos pačios spalvos. Del tos priežasties Viola tricolor skirstoma daugeliu rūšelių (varietas). Egzemplioriai mažais žiedeliais turi paprastai nublankusių spalvų vainiklapius (šviesiai geltonus), o ekzemplioriai didesniais žiedais įgyja šviesesnių ir tamsesnių vijoletinių spalvų, būtent viršutinė vainiklapių pora esti visumet tamsesnės spalvos. Apatinis neporinis vainiklapis taip pat visumet turi geltoną dėmę. Be to, visi vainiklapiai turi išilgai gyslelių žiedo vidaus linkui tamsesnių brūkšnelių. Vainiklapių spalvos kviečia vabzdžius į žiedą, o brūkšneliai rodo jiems kelią į medų, kurisai susirenka pentine iš minėtųjų dviejų kuokelių galiukų, įeinančių į pentiną. Brolelių vainiklapių brūkšnelius ir, apskritai, tokias dėmes žiede, kurios įvesdina vabzdį į medaus „sandėlį“, galėtum vadinti s u l t i n ė m i s d ė m ė m i s (vok. Saftmale).

Dar pora žodžių del pavadinimo „dvipusis žiedas". Dvipusiais žiedais (flores zygomorphi) reiktų vadinti toki žiedai, kurie tik vienu pjūviu galima padalyti dviem panašiomis simetringomis pusėmis. Brolelių žiedas yra dvipusis, nes tik vienu būdu jisai galima padalyti simetringomis dviem pusėmis, būtent perpjovus išilgai tos medijanos, kuri eina priešakiniu neporiniu vainiklapiu. O tie žiedai, kurie galima padalyti simetringomis pusėmis keliais būdais, galima būtų vadinti spinduliniais (flores arctinomorphi, plg. vok. strahlig, sternförmig).

Lamium purpureum žydi taip pat ligi vėlybo rudens; pradeda žydėt anksti pavasarį, nes balandžio mėnesį jau esti pražydusių egzempliorių. Šį augalą vadina raudonąja kurčiąja dilgėle. Tą vardą jisai yra nusipelnęs senųjų botanikų dėka, kurie pavadino jį urtica mortua del jo lapų panašumo į dilgėlės lapus. Kadangi jo lapai nedilgina, tai jis pavadintas mortuus, o iš čian tote, taube Nessel ir tt. A. Pabrėža vadina Lamium notrlape (notrinė—Urtica). Be raudonosios kurčiosios dilgėlės, žydi vėlai rudenį ir dėmėtoji (L. maculatum) ir dar kaikurios kitos tos genties veislės (species). Jų visų stiebai yra keturkampiai, apaugę vienas prieš kitą stovinčiais lapais. Žiedai dvilūpiai, auga po kelis iš lapakerčių. Taurelė penkiais smaigaliukais, kaip varpelis išpūsta. Viršutinė vainikėlio lūpa gaubta; apatinės lūpos šoninės skiltys vos žymu, o vidurinė tos lūpos skiltis širdies pavidalo atžagarinė (verkehrt-herzförmig). Kuokelių keturi: 2 ilgesni ir 2 trumpesni. Mezgalas keturskiltis. Žiotelės dviskiltės. Vaisius taip pat skiltinis; išnokęs pabyra keturiais riešučiukais. Kurčiųjų dilgėlių yra žolių ir patvarių žolinių augalų.

Žolės (herbae) veda vaisius ir žydi tik vieną kartą, bet gyventi gali ne tik vienerius metus. Raudonoji kurčioji dilgėlė yra žolė.

Patvarieji žoliniai augalai (plantae perennes) veda vaisius ir žydi daugiau kaip vieną kartą; jie išgyvena daugiau kaip vienerius metus. Toksai augalas yra dėmėtoji kurčioji dilgėlė. Ji pasiruošia kitam žydėjimui tokiu būdu: jos stačias stovėjęs žydėjusis stiebas gula ant žemės ir leidžia iš kaulelių (mazgelių) į žemę šaknis, o iš lapakerčių naujas šakas su žiedais; lapai nunyksta. Taigi patvariųjų žolinių augalų žiediniai kitų metų ūgiai išeina arba iš žemutinių jau žydėjusio stiebo dalių, kaip tuojau minėto augalo, arba iš šakniastiebio, o kitos orinės stiebo dalys žiemą žūna.

Thlaspi arvense, česnakinė, ir lapsella bursa pastoris, Pabrėžos sūrmaiše vadinama, apkibusios dabar daugybe vaisių; abi tebežydi. Jų vaisiai ankštarėlės. Ankštara vadina dėželės pavidalo sausvaisį, kurisai turi viduje pertvarą ir išnokęs atsidaro tuo būdu, kad abi jo skiltys atplyšta nuo pertvaro. Ankštara, kurios ilgis neišneša dvigubo jos pločio, vadinas ankštarėle. Česnakinė turi veik apskritas, pinigo pavidalo ankštarėles, o surmaišės ankštarėlės panašios į sūrį, trikampės. Abu tuodu augalu ir dar tebežydinčios kaikur svėrės yra kryžminiai (Cruciferae) augalai.

Stellaria media, žliugė, ir Veronica agrestis, verventė, arba verionė, dabar rečiau, kaip anos, rasti.

Euphorbia, kiaulapienė, yra įdomi ir del žiedų ir del to judėjimo, kuris matyti mikroskope, kada žiūrima į jos pieninio skysčio lašelį. Tasai judėjimas, molekuliniu Brown'o judėjimu vadinamas, pareina nuo skysčio molekulių judėjimo, del kurio virpa daugybė kiaulapienės pieninių rutulėlių, vos matomų, vos įžiūrimų.

V. Vilkaitis.

1920—XI—23.

Ernestas Haeckel'is ir aplink jį.

Keli jo gyvenimo bruožai, gamtotyros bei kiti darbai ir palydėjimas numirus.

Jau bus netrukus dveji metai, kaip Ernestas Haeckel'is mirė (1919. VIII. 9.), eidamas 86 savo amžiaus metus.

Su Haeckelio vardu rišasi pasaulėžiūrų kova beveik ištisą paskutinį pusamžį. Mat, šis Jenos ūniversito zoologijos profesorius, be gamtininko bijologo darbo, pasižymėjo dar skleisdamas ir tam tikrą populiaringą gamtos filosofiją. O paskutinį savo amžiaus ketvirdalį jis net ėmėsi kurt naują vadinamojo monizmo „religiją", ir darbavosi kaip jos pranašas. Todel apie Ernestą Haeckelį galima kalbėti bent trejopu atžvilgiu: apie gamtininką, gamtos filosofą ir monizmo kūrėją bei skleidėją. Čia mums pirmiausia rūpėtų Haeckelio darbas tiktai grynos gamtotyros srity. Bet kadangi jo gamtos tyrimas neatskiriamas nuo jo gamtos filosofijos, tai teks pakliudyt ir toji.

* * *

Ernestas Haeckelis gimė 1834. II. 16 Potsdame jaunesniuoju iš dviejų sūnų vyriausybės patarėjo Karoliaus Haeckelio. Haeckelių giminė yra buvusi jūristų giminė. Betgi Ernestas jau ankstybais metais rodė gamtotyros pamėgimą. Jo bijografas Bölsche (žiūr. literatūrą) māno ir Ernestą turėjus jūridinių savo giminės žymių, nes, pasak jo, „tur būt, joks kitas gamtininkas visos jo gadynės nėra reiškęs tokio impulsingo reikalo į aiškumą, į grynas linijas, į sistėmingą tvarką. Niekas kitas bent visą darvinizmo epoką tiek nesisteigė netvarkingų reiškinių bėgį gyvatos srity paverst mūsų pažinimui sklandžiai tekamais tieka ir tieka tvirtų „dėsnių". Kitame jo raštų šis „įstatymų bruožas" reiškiasi aikštėn taip stipriai ir beveik šiurkščiai, jog žmogus gauni tiesiog dogmatybės įspūdžio" (7 p.).

Jau pirmaisiais Haeckelio gyvenimo metais jo tėvas buvo perkeldintas į Merseburgą. Čia H. išgyveno savo jaunybę ir čia išėjo gimnaziją, pabaigęs ją 18 metų ir 1852 m. gavęs subrendimo pažymėjimą. Aukštąjį mokslą jis norėjo eit Jenoj. Jau buvo visai susirengęs ten kraustytis, tik vienoje botanikos iškiloj jis gavo stiprų sąnarių reumatizmą, del ko jis pirmiau nuvyko į savo tėvus į Berlyną ir tenai 1852 m. vasarą studijavo prie Aleksandro Brauno botaniką.

Tų pačiu metų rudenį H. nukako į Viurcburgą medicinos studijuot; to norėjo jo tėvas, kuriam botanika rodėsi beduonis mokslas. Viurcburge H-lį įvesdino į gamtotyrą be abejojimo didžiausieji to laiko gamtininkai: Rudolfas Virchovas, Kölliker'is ir Leydig'as. Vėliau (1877) Virchovas ir H. virto antipodais; tačiau H., „atsižvelgdamas į anas Viurcburgo dienas, to meto Virchovui nerado kitų žodžių, kaip tik padėkos ir pripažinimo" (Bölsche, 46). H. pats išsižodo 1894 m.: „Aš trimis sėmestrais išmokau nuo Virchovo žvaliausio analitinio stebėjimo meno ir aštriausios kritikos to, kas

įstebėta... Bet kas mane tuomet Viurcburge Virchovo itin kėlė dvasią, tai jo toli siekiančios pažiūros, jo filosofinės gamtos mokslo idėjos" (t. p. 46). — Pirmuoju Viurcburgo laiku H. taip pat pasižino ir vėliau susidraugavo su keleriais metais vyresniu Karoliu Gegenbaur'u, paskiau buvusiu garsingu lyginamuoju anatomu.

1854 m. Velykomis H. sugryžo į Berlyną ir studijavo prie žinomo fizijologo Jono Müller'io, kuris jį galutinai įtraukė į zoologiją. Oficijalinai tuomet Berlyne zoologiją mokė senas, pasak H., nuobodus Lichtenstein'as, kurio betgi H. niekada nebuvo klausęs, del ko jis ir paskiau juokaudamas pasivadindavo savamoksliu savo specijalybėj. Tų pačių 1854 m. vasarą H. bus padaręs su Müller'iu savo pirmąją gamtotyros kelionę į Helgolandą, kur jis pasimokė metodų gaudyt ir tirt žemąjį jūrių gyvį; tai buvo pirmieji paraginimai į jo paskesnes planktono studijas; jo gebėjimas paišyt labai jam padėjo jau ir to meto darbuos.

Berlyne H. vis nesiėmė laikyt medicinos egzameno; jo palinkimai jį vis labiau traukė į beduonį mokslą. Bet kad išeitų savo tėvo valią, jis 1855 m. sugryžo trims sėmestrams į Viurcburgą, kuriuos pabaigęs, jis 1856 m. rugpjūty su Kölliker'u nuvažiavo į Rivierą. 1857 m. H. įsigijo Berlyne medicinos daktaro laipsnį. Klinikos studijoms dar tais pat metais jis nukako į Vieną ir 1858 m. išlaikė Berlyne valstybinį medicinos egzaminą. Na tai dabar jis buvo gydytojas; bet praktikavo tik v i e n e r i u s metus ir per tą visą laiką į jį buvo atėję tik trys ligonys; tai visai nenuostabu, nes H. ligonims priimamąsias valandas buvo paskyręs 5—6 val. rytą.

1859 m. sausio m. H. nuvyko į Italiją baigt studijų. Jis pervažiavo visą Italiją su Sicilija ir Mesinoje surinko medžiagos savo pirmajam dideliam zoologijos veikalui (mažesnių dalykų jau buvo rašinėjęs nuo 1855 m.); šis darbas, sugryžus jam į Berlyną (1860. V.), buvo labai jį surūpinęs; tai buvo spinduliuočių (radijolarijų) monografija.

1861 m. patariamas savo draugo Gegenbaur'o Jenoj, H. abilitavosi ten pat ir paliko Jenoj gyvent ligi savo gyvenimo galo. Daugel kartų kviestas į kitus ūniversitus, jis nesutiko. 1862 m. buvo paskirtas ekstraordinariniu zoologijos profesorium, 1865 m. ordinariniu, bet vis dar medicinos fakulte; tiktai 1869 m. perėjo į filosofijos fakultą, kur profesoriavo ligi 1909. IV. 1.

Mokslingo zoologo garbę H. pagrindė sau jau minėta spinduliuočių monografija, išėjusia 1862 m. [„Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria)". Eine Monographie. 572 pasl. in folio su 35 vario lentelių atlasu, išl. Reimer, Berlyne]. «Dar ir šiandien», sako Bölsche, «tai yra viena iš gražiausiųjų monografijų, kokių pagamino 19 amžius, taip pat kalbos atžvilgiu vienas iš gryniausių, aiškiausių šios rūšies veikalų, pilnas idėjų, didybės ir rimtumo — ir be jokio šiurkštumo, kaip H. paskui vargu kuomet yra rašęs» (t. p. 68). „Radijolarijų monografija eina į klasinius kūrinius zoologijos srity", sako R. Hertwig'as. Į radijolarijas H. dar gryždavo ir paskiau; 1887 m. išėjo tos monografijos 2-ji dalis (Die Radiolarien ir t. t. Zweiter Teil. Grundriss einer allgemeinen Naturgeschichte der Radiolarien. 248 p. su 64 lent. išl. kur ir 1-ji d.), o prieš pat savo mirtį laiške į R. Hertwig'ą rašė: „Jei aš dar galėčiau dirbt, tai dar kibčiau į šio tikro stebuklų pasaulio trečiąją monografiją".

Kitais metais H. daugiausia dirbo su medūzomis ir sinoforomis, ir paskelbė toj srity eilę smulkesnių ir stambesnių darbų žurnaluose ir atskirais išleidimais. Betgi iš šio laiko tarpo yra ir jo pirmieji gamtos filosofijos raštai. Pirmasis jų išėjo 1866 m. Tai yra dviejų tomų „Generelle Morphologie der Organismen" (Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissen-

schaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie. 1-sis tomas: „Allgemeine Anatomie der Organismen". Kritische Grundzüge der mechanischen Wissenschaft von den entwickelten Formen der Organismen, begründet durch die Descendenz-Theorie. 574 pusl. su dviem promorfologinėmis lentelėmis. — 2-sis tomas: „Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen". Kritische Grundzüge der mechanischen Wissenschaft von den entstehenden Formen der Organismen, begründet durch die Descendenz-Theorie. Su 8-ta geneologinių lentelių. 462 p. išl. Reimer, Berlyne. 1-sis šio veikalo tomas pavestas Gegenbaur'ui, 2-sis Darvinui, Goethe'i ir Lamarck'ui. Pasak May'o (kitas H. bijografas), šis veikalas «reikia laikyt fundamentiniu didžiausiu H. veikalu, kuriame jau yra daigai beveik visų jo paskesnių raštų ir jau aiškiai išvestos jo gamtos supratimo pagrindinės linijos» (IV p., žiūr. literatūrą) „Generinėje Morfologijoj", sako Schaxel'is, „yra visa svarbiausia, ką H. turi pasakyt bijoteoriniu ir filosofiniu atžvilgiu. Paskui ją eina jo gausingi dideli ir maži raštai. Jie yra pirmųjų pradų išvadžiojimai, supratingumo siekią dėstymai ir argumentams panaudoti faktų rinkiniai" [Naturwissenschaftliche Wochenschrift XIX (1920) 50 p.].

Apie šio veikalo kilimo išorės priežastis Maurer'is štai ką pasakoja Haeckelio nekrologe: 30 metų Haeckelio gimimo sukaktuvių dieną, t. y. 1864. II. 16 staiga mirė jo pirmoji žmona, su kuria jis tebuvo gyvenęs 1½ metų; H. manė niekaip negalėsiąs iškęst šio smūgio, laikė savo gyvenimą pasibaigusiu ir visas naujas mintis, karias jame buvo sukėlęs ėmęs klestėti Darvino evoliūcijos mokslas, jis tarėsi išdėstyt savo p a s k u t i n i a j a m e didesniame darbe. Tad jis kaip tik parašes šį kūrinį [Umschau XXIII (1919), 677 p.]. Betgi 1867 m. H. vedė antrą žmoną, dar turėjo trejetą vaikų ir darbavosi toliau.

Haeckelio idėjinį įsigyvenimą į evoliūciją Darvino supratimu ir jo pasistatymą buvusiose to meto bijologinėse teorijose Duncker'is taip aprašo:

„Kai H. 1869 m. Berlyne pirmukart pažino Darvino „Apie veislių kilimą gamtos atranka ir t.t.", tas veikalas galingai jį sugrobė ir intujitingu jaunuolišku pakilimu jis Darvino pažiūras visai pasisavino; ir net daugiau— jis steigėsi visur joms atstovaut. Berlyne tuometiniuose mokslo atstovuose Darvino mintys nerado jokio pripažinimo. Atvirkščiai, Gegenbaur'as, to meto anatomijos ir zoologijos profesorius Jenoj, su kuriuo H. buvo širdingai susidraugavęs bendromis studijomis Viurcburge nuo 1853 m., panašių minčių, kaip jų radosi Darvino veikale, jau buvo reiškęs savoje promocijoj 1853 m. — H. dabar su juo artimai susidėjo. Griežtai metodingam, sąžiningiausiam tyrimui lyginamosios anatomijos srity besidarbuojąs, 8-neta metų vyresnis ir ramesnis Gegenbaur'as buvo labai vertingas papildas daugiau intujitingai suvokiančio H., kurs audringu ūpingumu ėjo savo mintimis iki paskutinių konsekvencijų. Iš šių dvasinių Gegenbaur'o ir Haeckelio susituoktuvių kilo 1866 m. dviejų tomų veikalas „Generelle Morphologie der Organismen", kurs turi Haeckelio vardą, bet kurio minčių turiniui pagamint nepaprastai daug yra prisidėjęs Gegenbaur'as.

„Generine morfologija, t. y. kaip nusako poantraštė „m e k a n i n g a i p a g r y s t u o r g a n i n i u l y t i e s m o k s l u", H. padarė bandymą Darvino mintis apie lyčių apkintamumą (atvirkščiai ligtol skelbtam lyčių pastovumui) ir gamtinę atranką (selekciją, t. y. sutvarkyto ir kaip rodos tikslingai išplėtoto organizmų pasaulio įvairiopumo mekaninį išaiškinimą) sunaudoti naujai išaiškint organizmų ir organizmų grupių „t i p i n g u s

p a n a š u m u s", kuriais atsirėmus jau prieš Darviną statyta „natūrinės sistėmos". [Naturw. Wochenschrift XVIII (1919) 761 p.].

„Tipingais panašumais" čia senieji morfologai (iš Goethė's einanti sąvoka, apimanti visus organinio lyčių mokslo tyrėjus) suprato gerai žinomą reiškinį, jog, pav., visi stuburiniai kaikuriais organais, kaip antai stuburu, raumenynu, dirksnių sistėma, žarnos kanalu ir k. rodo vis sugryžtamų panašumų, lygiai taip pat nariakojai odos šarvais, pilvo smagenimis, odos kvėpavimu ir k. Bežiūrinėjant šiuos panašumus, imta statyt „t i p a i", tai yra „tosios vaizduojamos", bet perdėm gamtoj galimos lytys, iš kurių duodasi išvest tipingai panašių lyčių dauguma trumpiausiu keliu, t. y. paprasčiausiomis ir trumpiausiomis „metamorfozomis" (taip pat Goethė's sąvoka, neteisingai aiškinama ta prasme, kaip kad Goethė būtų galvojęs apie tikrąją pavienių lyčių kraujo giminę su jos „tipu") (Naef, Idealistische Morphologie und Philogenetik, Jena 1919, 13).

Tokis tat maždaug yra buvęs priešdarvininės „idėalistinės morfologijos" turinys. Jos didžiausiais atstovais gali būt pavadinti C u v i e r, G e o f f r o y S t. H i l l a i r e, G o e t h e (du paskutiniuoju daugelio darvinizmo istorininkų visai neteisingai laikomi evoliūcijos pirmatakais), K. E. v. B a e r, F r. M e c k e l, J o n a s M ü l l e r'i s (Haeckelio mokytojas Berlyne).

Haeckelio darbas vyriausiai buvo tas, kad jis, kaip vykusiai sako Naef'as, idėalistinės morfologijos senąsias pagrindines sąvokas pervesdamas apvilko istorijos drabužiais:

Vietoj	sistėmatikos	jis	pastatė	filogenetiką (t. y. kamieno istoriją).
„	metamorfozės	„	„	kamieno evoliūciją,
„	lyties giminės	„	„	kraujo giminę,
„	tipo	„	„	kamieno lytį,
„	sistėmingų laipsnių	„	„	protėvių eilę,
„	tipingų būvių (stovių)	„	„	pirmuonius būvius,
„	išvedimo	„	„	kilimą ir tt. (t. p. 35).

„Generinėj Morfologijoj" mokslininkams specijalistams išdėstytas mintis H. netrukus ėmė populiarint ir plačiai visuomenei. Betgi apie tai kalbėsim toliau. Dabar varysim toliau apžvalgą jo neitralingų grynos gamtotyros darbų.

Išspausdinęs savo „Generinę Morfologiją" H. važiavo į Kanarkų salas, iš kur gryždamas buvo sustojęs Londone ir pasimatė su Darvinu. Paskui jis dar vyko į Madeirą ir Tenerifą dirbdamas su medūzomis ir sinoforomis; jose „prieš jį stojo žemesniųjų marių gyvybių grupė, kuri, kaip radijolarijos, tiko ne mažiau jo estetiniam skoniui, kiek tenkino ir jo mokslinio tyrimo geismą" (May, 67). Savo tyrimų vaisius jis paskelbė 1869 m.

Tais pat metais išėjo ir nedidelė monografija apie moneras, kurių medžiagą jis buvo surinkęs nuo 1864 m. Šis darbas paminėtinas del jo teorinės reikšmės. Didžiausiu pažymiu šių paprasčiausių protisčių H. tuomet kėlė aikštėn jų branduolio neturėjimą; ši pažiūra paskiau pasirodė neteisinga (Plg. R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie 1907[8], 164).

Po šios monografijos kitaismet išėjo apie tą pat didesnis veikalas: «Studien über Moneren und andere Protisten» (184 p. Engelmann, Leipcige), o 1872 m. kelissyk didesnis apie vopnos kempines. [„Die Kalkschwämme" Eine Monographie. 1-sis tomas (Genereller Teil). Biologie der Kalkschwämme, 484 p. 2-sis tomas (Spezieller Teil) System der Kalkschwämme. 418 p. 3-sis tomas (Illustrativer Teil) Atlas der Kalkschwämme: 60 lentelių, atvaizdai ir paaiškininimai. Reimer, Berlyne]. Į šį dalyką H. buvęs įsigilinęs

penketą metų didžiausiu rūpestingumu (Bölsche, 202). „Tikrai jokia kita H. monografija neįgavo tokios didelės reikšmės evoliucijos mokslui, kaip kad ši" (May, 77), nes paskutiniajame šio veikalo skyriuje įvardytame „Vopnos kempinių filosofija" H. pirmukart išdėstė savo gastrėjos teoriją, kurią plėtot jis ėmėsi vėlesniais savo darbais (1874 ir 1877 m.). Trumpai sakant, gastrėja yra laisvai gyvuojanti ipotetinė pirmuonė lytis, iš kurios turi būt kilę visos daugianarvės gyvybės.

1874 m. H. vyko į Graikus, Turkus, Mažąją Aziją ir Aigiptą; jam pavestu kedyvo laivu jis apiplaukė Raudonąsias Marias ir pirmukart čia matė gyvų karolių slenksčius. 1876 m. išėjo jo nedidelis darbas apie arabų karolius. („Arabische Korallen"), 1878 m.—apie protistes („Das Protistenreich". Eine populäre Uebersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen). 1879, 1880 ir 1881 m. išėjo didelė monografija apie medūzas (Das System der Medusen).

Pabaigęs šį darbą, H. atsipalaidavo, norėdamas vykinti senai turėtąjį planą: jis geidė savom akim pamatyt atogrąžų pasaulio stebuklus. Tam tikslui jis vyko į Indų žemę ir Ceilone keletai mėnesių sukūrė savo laboratoriją Čia jis gavo gausios mêdžiagos savo tolimesniems darbams, kurių pirmasis buvo 1882 m. išėjusieji Indų kelonės laiškai (Indische Reisebriefe). Tokių pat laiškų yra 1901 m. išleidęs apie Malajų kraštą (Aus Insulinde. Malayische Reisebriefe).

Jau prieš keliaudamas į Indus H. buvo pradėjęs dirbt, tirdamas milžinišką radijolarijų, sinoforų ir raginių kempinių medžiagą, kurios sudirbimą jam buvo pavedusi Challenger'o ekspedicija; kaipo pirmoji šių tyrimų dalis buvo 1881 m. veikalas apie medūzas; 1887 m. H. paskėlbė pranešimą apie radijolarijas, veikalą anglų kalba iš 1760 pusl. ir 140 lentelių, o paskui dar 1888 ir 1889 m. papildymus anglų ar vokiečių kalbomis. To darbo iš viso yra per pustrečio tūkstančio spausdintų puslapių.

Bendriausius savo ilgamečių jūrių tyrimo darbus H išdėstė 1890 m. veikale „Plankton-Studien". Tais pat metais pareina jo kelionė į Alžyrą, apie ką jis rašė taip pat atsiminimų (Algerische Erinnerungen).

Daugiau neitralingo pobūdžio Haeckelio veikalų suskaičiavimas galima bus baigt suminėjimu jo dar dviejų veikalų—tai būtent apie gamtos meno lytis [Kunstformen der Natur[1]), 1899] ir jo kelionių vaizdus (Ernst Haeckels Wanderbilder, 1905), kur jo paties akvarėlėmis ir aliejum pieštais piešiniais vaizduojami atogrąžų, Ceilono ir Insulindės gamtos stebuklai. O gamtos H. buvo daug ir visokios matęs, nes savo specijalinių darbų medžiagai rinkt buvo atlikęs per trisdešimts kelionių po įvairiausiais dangaus plotais. Ir kas nepripažins jam šiame darbe mokslinių nuopelnų?!

* * *

Bet, kaip pradžioj minėta, H. šalia gryno gamtininko, dar yra mėgęs ir filosofuot, o tuo kaip tik jis yra labiausiai išgarsėjęs. Kiek tas jo filosofavimas neatskiriamas nuo jo gamtotyros apskritai, tenka ir del jo čia bent trumpai atsiliept.

Filosofavo H. populiarindamas gamtotyrą materijalistinio evoliucijonizmo naudai. Kalbam prof. Schaxel'io žodžiais: „Darvino mokslą H. aiškina kaip to meto vokiečių materijalizmas. Jis visai neina blaivaus anglo pėdomis, kad išbandytų jo teorijas arba kreiptų dėmesio daugeliui tuojau gau-

[1]) Apie Haeckelį estetininką žiūr. A. Mayer'o straipsnelį laikrašty „Unsere Welt" 1909, 363—370 p.

namų dalinių uždavinių. Jis ima dvi pagrindines mintis: tikėjimą į išsiplėtojimą visų dabar gyvuojančių būtybių iš vienos ar nedaugelio šaknų ir atsisakymą nuo „negamtinių", tiesioginiam stebėjimui prieinamų reiškinių jėgų organybės vyksmuose (t. p. 50). O materijalizmas visada geidė tokio mokslo, „kurs žmogų pastato prie gyvulių ir tuo būdu atiduoda jį į švietėjo materijalisto rankas. Diena po dienos bijologija ima būt jau nebe specijalisto mokslas, o tampa viešosios nuomonės dalykas ir statoma į santykius su pasaulėžiūros, Bažnyčios ir valstybės klausimais" (Schaxel, t. p. 49). Tokio labai kensmingo, dažnai net skandalingu būdu varomo darbo populiarint sumaterijalistintai, evoliūcija grindžiamai bijologijai, H. jau plačiai ėmėsi, kai 1867 m. sugryžęs iš Kanarinių salų gavo įsitikint, kad į jo „Generinę Morfologiją" mokslininkai specijalistai nebuvo atkreipę beveik jokio dėmesio (Tas veikalas daugiau ir nebuvo išleidžiamas; tik 1906 m. buvo žodis po žodžio naujai išspausdinta jo dalis „Prinzipien der generellen Morphologie der Organismen"). Šio veikalo nepasisekimo priežastys rodos galėjo būt įvairios; daugiausia čia bus prisidėję aitrūs ušsipuldinėjimai „patentuotų" mokslininkų, del ko buvo nesmagu ir pačiam Darvinui, kuris pataręs H. būt švelnesniu.

Taigi, įsitikinęs mokslininkus neatkreipus dėmesio į jo „Generinę Morfologiją", H. dabar kreipėsi į plačią visuomenę. Paėmęs iš «Morfologijos» pačią pasaulėžiūros klausimų esenciją ir pridėjęs dar daugiau pikantingumo, išjuokiant Dievo sąvoką[1]), užsipuldinėjant stebūklų tikėjimą, viduramžio popiežius ir jų «maldingą inkviziciją», «mitologinius prietarus» ir k. jis 1868 m. išleido savo «Natürliche Schöpfungsgeschichte» (Gemeinverständliche, wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft. 568 p. Reimer, Berlyne). Darvino tuomet dar nepadarytą konsekvenciją iš savo mokslo ir žmogaus kilimui[2]), H. jau buvo padaręs 1863 m. savo viešajame vokiečių gamtininkų ir gydytojų susirinkime Štetine. Tuomet išjuoktas, jis betgi savo nuomonės neatmainė ir, atsimindamas, kad ir su Njutono gravitacijos dėsniais buvo kovojama, sušukęs: «Šie užsipuldinėjimai pažangos nesukliudys, nes pažanga yra gamtos dėsnis, kurio negal ilgam įveikt jokia žmonių pajėga, nei tironų ginklai, nei kunigų keiksmai» (May, 13). Dabar savo «Kūrybos istorijoj» H. pradėjo skleist savo nuomones be atodairos į priemones.

Viena iš tokių karakteringų jo priemonių evoliūcijonizmui skleist buvo neatitinkąs faktams įvairių gyvių (ir žmogaus) kiaušinių ir jų embrijonų atvaizdų v i e n o d i n i m a s, kad tuo būdu aiškiau parodytų jų visų kilminį bendrumą. Šitokios priemonės H. pasigavo jau savo „Kūrybos istorijoj" nuo 1-jo leidimo. Čia jis steigdamasis įrodyt, kad įvairių gyvulių ir taip pat žmonių embrijonai yra visiškai vienodi, 242 p. paduoda žmogaus,

[1]) Gasförmiges Wirbeltier; pirmukart tas užtinkama jau «Gen. Morfologijoj». Pikantingi priekaištai tolesniuose tų knygų leidimuose buvo dar padidinami ir paaštrinami.

[2]) Darvino veikalas apie tai išėjo tik 1872 m. Kadangi to veikalo prakalba susekta esant parašyta 1871. II. 24, tai šiemet II. 24 yra to veikalo 50 metų sukaktuvės. Ta proga savaitraštis «Die Naturwissenschaften» visą tos dienas numerį (121—151 pp) pavedė «eile straipsnių parodyt, kaip šiandien mokslas suvokia žmogaus santykį su gyvuliu kūno ir dvasios atžvilgiu ir mėgina nustatyt jo vietą žindamųjų, arba dar bendriau, stuburinių tarpe». Čia idėta S t e i n m a n n'o, M o l l i s o n'o, V o i t'o ir B ü h l e r'io straipsniai. Žinoma, tie ketvertas vyrų dar neatstovauja jau v i s a m mokslui... Jų straipsnius teks mums dar daugel kartų cituoti.

beždžionės ir šuns kiaušinių atvaizdus, o 248 p. šuns, vištos ir želvio embrijonų atvaizdus.—Prof. Rütimeyer'is (†1895) tuojau įrodė [Archiv für Anthropologie, Bd. 8 (1868), 300], kad H. savo tose knygose vienus atvaizdus buvo pats prasimanęs, kitus „savavalingai modeliavęs ar generalizavęs". Artimesnis atvaizdų tyrimas parodė tuos tris atvaizdus buvus padarytus ta pačia kliše arba mažiausia—tai tas tris klišes buvus išpjaustytas iš to paties medžio gabalo. Rütimeyer'is ramiai ir faktingai nupeikė anokį elgesį, kaip nusidėjimą mokslo tiesai. Nuo to laiko ir prasidėjo ta pagarsėjusi „trijų klišių istorija". Betgi H. to nieko nepaisė. Tų savo atvaizdų jis ne tik kad nepakeitė, bet paskesniuose savo anų knygų leidimuose dar pridėjo naujų tolygių atvaizdų. Tas pat buvo ir su gausingais embrijonų atvaizdais jo naujose tos pat dvasios knygose 1874 m.: „Antrhopogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen" (Gemeinverständliche wissenschaftiche Vorträge über die Grundzüge des menschlichen Keimes-und Stamesgeschichte. Mit 12 Tafeln, 210 Holzschnitten und 36 Genetischen Tabellen, 732 p., Engelmann, Leipcige). Kiek tie atvaizdai yra čia iš dalies labai neteisingi, iš dalies tiesiog prasimanyti, yra įrodęs žinomas embrijologas prof. W. His'as savo rašte: «Unsere Körperform und physiologische Problem ihrer Entstehung (Leipcige 1875 m.). Taip pat prof. C. Semper'is savo paskaitoj „Der Haeckelismus in der Zoologie" (Hamburge 1876 m.) nurodė, kad savo «Antropogenijoj» H. atvaizduoja labai ankstybą stadiją iš žmogaus plėtojimosi, tarsi ją būtų pats matęs, nors „faktinai joks gamtininkas niekada lig šiol nėra jos savo rankose turėjęs".

Į situos ir tolygius nurodymus H. niekada neatsakydavo faktingai, bet tik apšaukdavo savo priešininkus siaurapročiais, tiesos kraipytojais ir tolygiais nesąžiningais žmonėmis. Taip ir truko toji skandalinga „trijų klišių istorija" per 40 metų, kol, pasiekusi savo aukščiausią laipsnį, likvidavosi 1908 m. Mat, 1907 m H. išleido raštą dar su naujais iškraipytais embrijonų atvaizdais: Das Menschenproblem und die Herrentiere von Linnée". Be kitų „štukų", čia vienas žmogaus embrijonas atvaizduotas turįs 44 stuburo slankstelius, vietoj tikrybėj turimų 33—35 slankstelių. Todel jis čia toks ilgauodegis, jog galėtų tikrai savo uodega pasididžiuot, jei galėtų reflektuot. Ta ilga uodega turi pareikšt jį esant neabejotiną savo ilgauodegio pratėvio ainį. Ir kiek tame atvaizde jo uodega laimėjo, tiek nustojo „sielos organas", nes kiekvienos avies embrijonas tur kaktoj daugiau smagenų, nei tas vargšo žmogaus... Kai Dr. Brass'as šituos ir kitus tolygius dalykus iškėlė aikštėn (Das Affenproblem. Prof. E. Haeckels neueste gefälschte Embryonenbilder, Leipcige 1918 m.), kilo lig tol negirdėtas skandalas. Priremtas prie sienos, noroms nenoroms H. prisipažino, kad „maža dalis jo gausingų embrijonų atvaizdų (gal būt 6 ar 8 iš 100) tikrai (d-ro Brass'o prasme) yra „sufalstfikuoti",—būtent,visi tie, kuriems esamoji stebėjimo medžiaga yra tiek nepilna arba nepakankama, jog gamindamas susirišusią evoliucijos grandinę esi priverstas spragas užpildyt ipotezėmis ir trūkstamus narius rekonstruot lyginama sinteze" (Berliner Volks-Zeitung 1908. XII. 24).

Ypač dideliu atsidėjimu ir uolumu stengiasi H. įrodyt žmogų esant visai atžvilgiais tikrų tikriausią beždžionę ir jo kilimą iš beždžionių laiko t i k r u i s t o r i j o s f a k t u (vardu visos monistinės filosofijos «Die Welträtsel» 311—320 Taus. 43 p.). Tam tikslui, be savo kalbamųjų didesnių raštų, jis išleido dar mažesnių, kuriuose tas pats dalykas vis iš įvairių pusių įkalbinėjamas. Savo skelbiamą žmogaus pratėvių eilę H. atkaklia vaizduote yra sustatęs iš trisdešimties, daugiausia paties prasimanytų laipsnių:

paties prasimanytas tarpines grandis, kurių mokslas visai nežino, jis kiekvieną pavadina gražiais graikų kalbos vardais, kaip kad rodos tokių žmogaus pratėvių lyčių tikrai gyventa. Visus H. pasakojimus apie žmogaus kilimą yra apžvalgavęs ir nagrinėjęs Vasmanas («Alte und neue Forschungen Haeckels über das Menschenproblem» laikrašty «Stimmen aus Maria Laach 76 t. 169, 297, 422 pp.).

* * *

Paskutinį 19 amžiaus dešimtmetį H. dar stojo naujos monizmo religijos pranašu. Pirmąjį tos savo «religijos» išpažinimą jis dėstė savo 1892 m. laikytoj paskaitoj «Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft», o išplėtojo ją jo daugiausia išsiplatinusiose knygose «Die Welträtsel» (Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie 1899), prie kurių paskui dar pridėjo kaipo „bėdos priverstą papildomąjį tomą" «Die Lebenswunder» (Gemeinverständliche Studien über biologische Philosophie 1904). Monistinės H. pasaulėžiūros branduolys toks. Centrinis obalsis, visas pasaulio mysles išsprendžiąs dalykas, čia yra žavimas žodis «evoliūcija». Jis tur „pasaulio perkeičiamos prasmės", nes jis atskleidžia visos gamtos paslaptis ir tuo nuvainikuoja Dievą, Šventraštį paverčia «Kūrybos istorija», bažnyčias—filogenetiniais muziejais ir krikščionybę protozojų (pirmuonių gyvybių) kultu, kurio nemirštamuoju pranašu amžiniems laikams bus Haeckelis. Savo nuomonės tiesai įrodyt, H. specijalingai savo „Welträtsel'iuose" slykština krikščionybės mokslą ir bažnyčios įtaisymus taip, kaip tik jis pajėgia tai padaryt. Nekartodami čia jo tų neapykantos kupiniausių užsipuldinėjimų, „Welträtsel'iams" nusakyti tepriminsim, kad liberalingas racijonalistas filosofas Paulsen'as pasisakė, kad skaitant šias knygas išpylusi jo veidą deginanti gėda, kad vokiečių tautoj, kuri yra turėjusi tokių galvotojų ir kūrėjų, čia išeina tokios begėdiškos knygos. Patį Haeckelį Paulsen'as nusako «atviriausiu ir tiesiausiu (ehrlichste) ateizmo fanatiku», kokių tik kada nors būta [Preussische Jahrbücher 101 t. (1900) 63 p ir 112 t. (1903) 550 p. arba Philosophia militans 3 ir 4 leid. 197, 218 pp.]. Kai paskutinėj stadijoj ginčų del H. sudarkytų embrijonų atvaizdų buvo pakviestas dalyko ištirt visai nuošaliai stovėjęs prof. Keibel'is, tai jis to Haeckelio darbo apžvalgą pabaigė žodžiais: «Naujos tikybos kūrėjo fantazija ir fanatizmas verčia jį matyt daiktus taip, kaip jis juos dėsto» (Deutsche Medizinische Wochenschrift 1909, 350). Tikrai kad ne kitoki motyvai vertė jį dėstyt daiktus ir „Weltratsel'iuose" taip, kaip jis juos ten išdėstė*).

Atskirų mokslų specijalistai netrukus kiekvienas įrodė visą tą paviršutiniškumą, nelogingumą, fantazavimą ir visą tą nenusimanymą apie visus tuos dalykus, apie kuriuos H. taip oringai kalba savo „Welträtsel'iuose". Taip antai, Adickes ir Paulsen'as atsakė del juose pakliudytų filosofijos dalykų, Chvolson'as ir Sir Oliver Lodge del fizikos, Reinke del bijologijos, Loofs del teologijos (žiūr. literatūrą). Tas betgi nekliuvo toms begėdiškoms knygoms didžiausiai išsiplatint. Su nuostaba arba tikriau su pasibaisėjimu skaitai, ką apie «Welträtsel'ių» išsiplatinimą yra rašęs W. Ostwald'as, iš įžymaus kemininko paskiausiais savo gyvenimo metais patapęs irgi Haeckelio bendradarbiu varydamas monizmo propagandą ir sakydamas «monistinių pamokslų». «Ne tik kad jų (tų knygų) vokiečių kalba yra išleista negir-

*) Vienas Haeckelio istorijos rašymo pavyzdys (apie Kristaus kilimą) buvo iškeltas ir panagrinėtas mano «Kristaus problėmoj» 121 ir 122 pp. arba 1912 m. «Draugijos» XVI-jo tomo 353—354 pp.

dėtas 300000 egzempliorių skaičius, bet «Welträtsel'iai» išsiplatino taip pat ir tolimiausiose šalyse, kur tik pradeda savintis eiropiečių kultūros lobį ir eina ten kaipo trumpas, aiškus ir griežtas Eiropos galvojimo mokslinių davinių pilnaties sutraukimas. Indų mokyklose, japonų pradžios moksle mokslingo galvojimo vaikai pirmiausia mokosi iš Haeckelio «Welträtsel'ių»; ir išdžiūvusiuos pietvakarių Afrikos tyruose nutolusieji nuo pasaulio eiropiečiai, fermeriai ir kareiviai savo vienumoj gaivinasi šių knygų studijavimu. Iš atatinkamiausios vietos man pranešta, kad Haeckelio «Welträtsel'iai» tose šalyse gavo pietvakarių Afrikos Biblijos vardą,—taip reguliaringai randi jas laikant tokius eiropiečius, kurie steigiasi dvasios srity palaikyt sąryšį su Eiropos kultūra».(Monistische Jahrhundert, 22 Nr. 1913. II. 16. 719 pusl.). Vaje, vaje! kokia prasta Eiropos kultūrai rekomendacija ne eiropiniam pasauliui iš tokių knygų!

Įsikalbėję apie pačių niekiausių H. knygų išsiplatinimą Eiropos kultūros gėdai savybėje ir prieš neeiropiečius, dar pridursim, kad 1921 m. pradžios biblijografijos parodymu 1920 m. «Welträtsel'ių» esą išleista 370 tūstančių, pigaus, žmonėms skiriamo leidimo. O pridėję dar ir brangesnį leidimą, galim drąsiai sakyt šių knygų būsiant išleista apie pusę milijono egzempliorių, tik viena vokiečių kalba. Na, o, be vokiečių, jos dar esančios išverstos į 26 kitas kalbas!—Niekumo atžvilgiu arčiausia prie „Welträtsel'ių" stovinti «Natürliche Schöpfungsgeschichte» 1920 m. išėjusi 12-ju leidimu ir esanti išversta dar į 12 kitų kalbų! Trumpojo monizmo Credo (Monizmus als Band ir t.t.) ligi H. mirties išėję 16 leidimų! Cambridge'o 1898 m. paskaitos apie žmogaus kilimą lig 1916 m. išėję 12 leidimų (12—14 tūkst.). Tai vis aiškiai rodo, iš kokių knygų šių dienų plačioji liaudis šviečiasi.

Paskutiniuosius dveitą dešimtmečių savo gyvenimo H. daugiausia tik ir dirbo kaipo monizmo agitatorius. Jo inicijatyva 1906 m. įsikūrė „Vokiečių Monistų Sąjunga", kuri nuo to laiko organizuotu būdu nešė pasauliui laimės, skleisdama jo idėjas; H. yra buvęs tos Sąjungos garbės pirmininku.

1914 m. H. išleido brošiūrą „Gottnatur (Theophysis)" Studien über monistische Religion, Kröner, Leipcige, 56 p.). Jos prakalboj pasisako šiuo raštu baigęs savo gyvenimo darbą, o pabaigos žody su eleginga antrašte: „Atsisveikinimas" pakartoja baigiąs savo gamtos filosofijos studijas, todel sakosi jaučiąs pareigos atsisveikindamas širdingai padėkot gausingiems „Welträtsel'ių" ir „Lebenswunder'ių" skaitytojams, ir esąs pripildytas aukšto vidaus laimės jausmo del šių dienų monistinės pasaulėžiūros trijumfo, del ko jis nesiliaujamai pusę šimtmečio kovojęs. — Šių knygelių turiny nėra nieko nauja. Čia tik trumpa apžvalginga ištrauka iš jo gamtos filosifinių raštų, ypač iš „Welträtsel'ių" ir „Lebenswunder'ių". Todel jos galima būtų pavadint Haeckelio gamtos filosofijos konspenktu (repetitoriju). [Jas trumpai panagrinėja K l i m k ė laikrašty „Natur und Kultur" 12 (1914-15), 435—438 pusl.).

Kilus didžiajam pasaulio karui, ir H. nukrypo to meto „aktualingų" klausimų svarstyt, būtent tikrai patrijotiniu vokišku būdu nukeikė anglus, kaipo karo kaltininkus, o paskui dar savo specijalybės atžvilgiu patiekė „pasaulinio karo minčių", grupodamas jasa pie "amžinybę" (Ewigkeit. Weltkriegsgedanken über Leben und Tod, Religion und Entwicklungslehre, Reimer, Berlyne, 1915, 128 p.). Ir šis raštas yra tik ištraukos iš „Welträtsel'ių" ir kitų jo raštų, kurių stipriai cituoja. Užuot davus naujų idėjų čia teikiama naujų s v e t i m ų ž o d ž i ų, nukaltų, kaip kad ir visi mokslo terminai, iš klasinių senovės kalbų. Taigi šitie žodžiai tur impuonuot neišmanančiam skaitytojui tą raštą esant didžiai mokslingą, nors ištikrųjų yra

tai tik senas elgetos mutinys. Jau prakalboj H. pasisako kokios tendencijos jis čia vedamas. Mat, karas teikiąs jam geros progos vėl pakelt jo monizmo „kardinalinį klausimą", žmogaus kilimą iš primatų (aukštesniųjų beždžionių); nes šis „visų klausimų klausimas", kurį jis mokslo atžvilgiu laiko „galutinai išspręstu", įgalinąs taip pat teisingai spręst apie „amžinybę". Iš keturių didžiausiųjų rašto skyrių du pirmuoju nukreiptu prieš krikščionių amžinybės supratimą, pakeistiną monistiniu supratimu, o du paskutiniuoju yra tik tam, kad pasaulinio karo proga paagituotų už žmogaus iš beždžionės kilimą ir už visą monizmą. (Smulkiau šį Haeckelio raštą nagrinėja Vasmanas savo knygelėse „Haeckels Monismus eine Kulturgefahr", Herder, Freiburge; Gamtotyros pastebėjimų del jo teikia J. Bumüller, Unsere Welt, Schöpfung oder Entwicklung? M. Gladbach 1918).

Taip pat tik naujais svetimų kalbų žodžiais iškaišytus senus dalykus iš „Welträtsel'ių" atrajoja ir jo 1916 m. brošiūra „Fünfzig Jahre Stammesgeschichte" (Historisch-kritische Studien über die Resultate der Phylogenie, Fischer, Jena, 70 p.). Užtat 1917 m. Haeckelio knygelės „Kristaseelen" (Studien über das anorganische Leben, Kröner, Leipcige, 152 p.) tur uždėt karūną visam jo natūralistinio monizmo pabūklui, įrodymu: „V i s o k i a s u b s t a n c i j a t u r g y v y b ė s, anorganinė kaip ir organinė; visi daiktai yra įsielinti (beseelt), krikštolai, taip pat kaip organizmai" (prakalbos VIII p.). Šiaip galvot Haeckeliui davė progos O. L e h m a n n'o darbai apie „skystus, rodosi gyvuojančius krikštolus". Vadindamas gyvybe visa, kas visai nėra gyvybė, ir pačią gyvybę pareikšdamas esant tik molekulių fiziką, H. čia, pasigaudamas vėl daugybės lotynų ir graikų kalbos naujų terminų, išveda į pasaulį devynias galybes naujai atrastų sielų. Bet galvojąs žmogus visoj šioj komparantingaj psikomatikoj (lyginamoj sielotyroj) neranda jokio dvasios pėdsako. Net toki kritikai, kurie, kaip kad A. K o e l s c h'as, nesmerkia Haeckelio monizmo ir jam bendradarbiauja, išreiškė pasigailėjimo, „kad jis (Haeckel'is) tarp daugelio savo šalininkų rodosi netur nė vieno tikro draugo, nė vieno, kurs taip gerai apie jį manytų, kad jam teiktų patarimų ir reikale griežtai sulaikytų nuo spausdinimo jo nusidirbusios dvasios pasenėlių, visiškai nuobodžių apreiškimų; atvirkščiai, aplink jį rodosi esama nelabos klikos, kuri prisibijomu pritarimu ir aklu aukštinimu ligi dangaus nesiliaujamai su juo nusideda ir nuo vieno nevykusio sumanymo negailestingai gena jį į dar labiau nepavykusį" (Neue Züricher Zeitung 1918. I. 22, 106 Nr.).

Kalbamasis Haeckelio raštas paskutinis jo literatinio darbo. Daugiau biblijografija pažymi tik „atsisveikinimo žodžius" Vokiečių Monistų Sąjungos pranešimuos 1918 m. (Die Naturwissenschaften 1919, 966). Jo paskutinį laišką 1919 m. vasario mėn. cituoja geologas W a l t h e r'is (Die Naturwissenschaften 1919, 951). Tarp kitko ten buvę įrašyta: „Aš žiūriu į ateitį visai pesimistingai ir kaipo „monistinis geologas" raminuosiu kitimu kas eina ir nyksta (mit dem Wechsel des Werdens und Vergehens)". Daugel kartų jis sakęs draugams, kad tų metų rudenį jis mirsiąs ir tas nujautimas jo neapgavęs. Kartą jis buvo norėjęs, kad jo pelenai nuo Ammerbach'o lygumos, jo ūpingos mėgiamos vietos ant žieduoto girios slėnio, būtų paleisti ant visų vėjų, idant, anemonės ir gegužraibės iš jų galėtų naujai išsiplėtot marga puike...

Degint jo kūną mirus tai sudegino, bet jo pelenų, rodos, su vėjais nepaleido, o padėjo (beigezetzt) jam „pašvestame" ir jo vardu pavadintame muziejuj Jenoje.

Ką išauklėjo ir kieno naudai pasidarbavo Haeckelis — filosofuojąs darvinistinės evoliucijos teorininkas ir monizmo religijos pranašas?

Pirmuoju klausimu gal atsakyt jo gerbėjų balsai, rinkti tam tikru Vokiečių Monistų Sąjungos aplinkraščiu Haeckelio 80 metų amžiaus sukaktuvių proga 1914 m. Aplinkrašty buvo duotas atsakyt klausimas: „Už ką mes dėkojam Ernestui Haeckeliui ir jo kultūriniam darbui?" Gauta 123 atsakai, kurie buvo paskelbti dviejų tomų jubilejiniame rašte (žiūr. literatūrą). Tik vienas kitas tų atsakų yra objektingėlesni (pav., prof. R. Hertwig'o), o didžiausia dauguma, vyrų ir moterų balsų, tik kelia Haeckelį į padanges kaip didvyrį, iš protinės verguvės atvaduotoją ir p. Ir tas ūpingumas Haeckeliui rodosi juo didesnis, juo atsako atsiuntėjas ar atsiuntėja yra žemesnio išsilavinimo žmogus. Kokios rūšies apaštalų yra išauklėjęs Haeckelis monizmo pranašas, gali pavaizduot šitie vieno jo mokinių žodžiai tame jubilejiniame rašte (II, 203, 204):

„Šviesiojo monizmo tėvas, mūsų jubiliatas, savo gyvenimo darbu mato viso pasaulio šviesuolius (!) susirinkus po jo vėliava. 80 metų E. Haeckelis mato savo mokslo trijumfą, ir mes visi, jo mokiniai ir adeptai, įsižadam jam, nenusigąstančiam, nenuilstančiam kovotojui už

t i e s ą, g r o ž į ir g ė r į!

E r n e s t a s H a e c k e l i s yra Darvino g y v u l i o ž m o g a u s (Tiermensch), Ničės ž m o n i ų ž m o g a u s (Übermensch) prototipas!".

Kuo tas monizmo idėalas, tas „tiesos, grožio ir gėrio" kultas apsireiškia, labai aišku iš toliau einančio materijalistinės tikybos išpažinimo:

„Šalin visoki idėalistingi romantiniai mytai mūsų kosmo aiškinime! — Monizmas tur būt grynai mekaninis, ir, pabrėžiu, grynai materijalistinis! Visi bandymai diskredituot materijalizmą epitetu „nešvankus" (roh) yra lygiai kvaili, kaip kad buvo kvaila nesutikt su žmogaus kilimu iš beždžionės! Abudu faktai (!) palieka, kad ir kiek maža jie tėra romantingi:

M e s e s a m a u k š č i a u s i a i i š s i p l ė t o j ę b e ž d ž i o n g y v u l i a i, m e s e s a m n i e k s d a u g i a u k a i p m e d ž i a g o s s u s i g r u p o j i m a s. „Žinojimo ir tikėjimo reikalus d r a u g e tenkinančių pasauležiūrių n ė r a ir n i e k a d a n e b u s! Tokius tarpininkavimus mes visi turim g r i e ž t a i a t m e s t ir išpažint E r n e s t o H a e c k e l i o g a m t o t y r o s m o n i z m ą!"

Rodos, joks advokatas nebūtų įstengęs pasakyt Haeckelį labiau sunaikinančios kalbos, kaip kad čia yra padaręs Haeckelio apgynėjas:

V i s a s H a e c k e l i o k u l t ū r i n i s d a r b a s tai y r a n e š v a n k u s v i s ų r e l i g i n i ų ir d o r i n i ų ž m o n i j o s i d ė a l ų n a i k i n i m a s!

Kieno didžiausiai naudai toks darbas ėjo, skaitome vokiečių socijaldemokratų vadaujamojo laikraščio „Vorwärts'o" Haeckeliui padėtame nekrologe (1919. VIII. 9, 404 Nr.), kuris Haeckelio reikšmę vokiečių kultūrai sutraukdamas trumpais žodžiais šitaip nusako: „Jis buvo «vokiečių enciklopedinikas». Ką anuomet Diderot, d'Alembert, Voltaire yra nudirbę prancūzams, tas tur būt pasakyta taip pat Haeckelio garbei: j i s b u v o d v a s i n i s v o k i e č i ų r e v o l i u c i j o s p r i r e n g ė j a s". Sapienti sat! Kam visomeninė revoliucija apskritai, o dar tokia kaip prancūzų giljotinizmas, rusų bolševizmas ar vokiečių spartakizmas ypatingai, yra labai pozitingas dalykas, tas gali ir Haeckelį pagarbinti uoliai tam dalykui pasidarbavus.

Mums čia betgi įdomiau bus išgirst, kaip palydėjo H. į amžinybę atstovai g a m t o s m o k s l o, taigi tojo moksjo, kurio vardu H. varė visą

savo monistinę antikrikščionių propagandą. Nagi tas palydėjimas buvo gana keistas net keliais atžvilgiais.

Pirmiausia keistokai atrodo tai, kad visai Haeckeliškų arba jam artimų pažiūrų gamtos laikraščiai kaip antai „Kosmos"[1]) ar „Die Natur" ar „Umschau" Haeckelį palydėjo beveik tyla, neišgarbindami, kaip reikėjo tikėtis, visų jo „nuopelnų". Čia priežastis, galėt, bus buvusi ta, kad tos rūšies spauda visą savo smilkalą buvo jau išleidus, visą fejerverką išsvaidžius besaliutuodama Haeckelį įvairių jo sukaktuvių proga, pradedant nuo 60 amžiaus metų 1894 m.; šios sukaktuvės buvo žymimos ypač trukšmingai, ir šiuo laiku H. buvo pasiekęs aukščiausią apoteozės laipsnį. Be to, Haeckelio mirties metu, 1919 m. rudenį, jo tautiečiams teko ragaut vaisių, išaugusių iš tų sėklų, kurių taip uoliai buvo sėjęs ir H. Tas gal taip pat darė ne visai aktualingą jo išgarbinimą...

Mokslingas platesnio krypsnio gamtos, medicinos ir teknikos pažangai skiriamas savaitraštis „Die Naturwissenschaften" (eina nuo 1913 m. Berlyne, pas J. Springer'į) savo priimtuoju papročiu ir Haeckelio atminimui paskyrė vieną (50-jį) 1919 m. sąsiuvinį (945—971 pusl.). Čia įdėti keli prof. Heider'o (zoologo) žodžiai apie H., pasakytieji pradedant 1919 m. rudens semestrą Berlyno ūniversite, ilgesnis prof. Walther'io (geologo) straipsnelis apie Haeckelį—žmogų ir mokytoją, prof. R. Hertwig'o (zoologo) — apie H. nuopelnus zoologijai, prof. Ziehen'o (filosofo pozitivisto) apie H.—filosofą, ir dar gale (Krumbach'o) surašyti H. raštai ir paduota keliolika nuomonių apie H. ir jo darbą jo amžininkų.

Šie ketvertas vyrų nors rašė apie H. laikydamiesi principo de mortuis ant nihil aut bene, betgi tas jų raštas išėjo ir skystokas ir keistokas. Ypač keistoku reik laikyt Heider'io argumentas, kai jis nelemtas H. ekstravagancijas teisina „laisvai prisiderindamas į Biblijos žodį": „Moteriške, tau bus daug dovanota, nes tu esi daug mylėjus" (?). Plaut Haeckelį tų versmių vandeniu, kurį gyvas būdamas jis steigėsi kuo daugiausia apteršt, ar ne keistoka?!—Walther'is teisina Haeckelio įnirtusius religijos užsipuldinėjimus tuo, kad „fanatingi tikintieji labai dažnai jį žeidę nuodingais laiškais, šlykščiais atvirukais ir spausdintais šmeižiamais raštais", ir kad tas „daugel apipuolamas" «religijos neprietelius» savo sielos pagrinde yra buvęs giliai religingas žmogus, kurio panteizmas darė pagrindo tyrai just ir kilniai elgtis, ir jis noru turėjęs santykių net su dvasininkais, kai tik įsitikindavo, jų dievobaimingumą (Frömmigkeit) buvus tikrą, pasiaukojamą ir pakantų". — Hertwig'as Haeckelio nuopelnų zoologijai mato ten, kur ir visi matom: jo radijolarijų, medūzų, sinoforų, kempinių tyrimuose. Be to, dar prikergia jam nuopelną descendencijos teorijos išplatinimą Vokiečiuose. O jo »skėmatizavimų» niekaip neteisina, tik steigiasi išaiškint jo bendra prigimtim į panašią „apibendrinimo" linkmę. — Ziehen'as švelniai dirstelia į kaikuriuos prieštaravimus H. filosofavimuose ir gina jį nuo Paulsen'o gėdos priekaištų. Tas pat esą galima būtų pasakyt ir apie Hegel'io idėalistinę filosofiją, kuri yra lygiai vienašalė iš kito galo. Kas tiesa, tai tiesa.

Dar keistesniu Haeckelio palydėjimo etapu reikia laikyt kilusios spaudoje ir net teismą pasiekusios peštynės tarp dviejų Haeckelio garbintojų,

---

[1]) Dabar einąs Štutgarte nuo 1904 m. «Kosmos» yra antras to vardo laikraštis. Jo pirmatakas buvo pradėjęs eit 1877 m. ir turėjo paaiškinamąją antraštę: «Zeitschrift für einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre in Verbindung mit Charles Darwin und Ernst Haeckel.... herausgegeben von Otto Caspari, Gustav Jäger und Ernst Krause». Šito laikraščio 1—5 (1877—1881) ėjimo metais yra įdėta ir smulkesnių Haeckelio raštų. Toliau tas laikraštis sustojo ėjęs.

d-ro A. Heilborn'o ir Haeckelio, jo paties rekomenduoto, papėdininko savo katedrai Jenos ūniversite, prof. L. Platė's*). Heilbornas pirmiausia Voss'o laikrašty prikišo Platei, kad jis, būdamas Haeckelio mokinys ir papėdininkas, yra prigaminęs savo mokytojui „dešimties metų kankynę“ (Martyrium). Būtent, del menkų menkniekių, kad Haeckelis keletą zoologijos instituto lėšomis įgytų knygų (iš viso už 83 auk. 20 sk.) nebuvo įkatalogavęs, o įrašęs savo pavardę laikė jas savomis, tai Platė jam užtai „prideramai paskaitęs levitus“ (lietuviškai būtų: iškalbėjęs šuns poterių). 1909 m. rudenį Haeckelis sakęs Heilbornui: „Kiek mano ilgą gyvenimą ir darbo laiką teko man pakelt sunkenybių niekados aš nepatyriau didesnio blogumo, kad kaip šiais paskutiniais metais, kadangi išėjau iš savo tarnybos ir taip pat atsisakiau nuo visų teisių manajame ūniversitui padovanotame (filetiname) muziejuj“. Kai Haeckelis norėjęs tame muziejuj dar pasilikt kampelį savo arkyvui, tai Platė nesutikęs, o kai jis del to protestavęs, tai Platė kategoringai jam atrėžęs: „Nuo balandžio m. 1 d. aš esu vienintelis filetinio muziejaus direktorius ir Tamsta turi be sąlygų vykint **visus** mano reikalavimus“!!!. „Man pačiam“, pastebėjęs del to Haeckelis, „ši trijų mėnesių bjauri (abscheulich) kova su juo labai pakenkė, kūnui ir dvasiai! Po šių liūdniausių mano gyvenimo prityrimų aš dabar pasišalinu ir ieškau paguodos visada malonioj ir ištikimoj motinoj gamtoj bei savo meno pasimėgimuos, memuarų rašyme ir t.t.“ (Cituojam iš savaitrašty „Umschau“. 1920, 2 Nr. 32,33 pusl. įdėtos ištraukos su karakteringa antrašte „Mokinys“).

Kai šiuos išvadžiojimus Heilbornas įdėjo dar Berlyno dienlapy, tai Platė patraukė jį tieson, o į „Umschau“ (1920, 6 Nr.) parašė visą straipsnį: „Tiesa apie Ernesto Haeckelio elgesį su savo tarnybos papėdininku“. Čia Platė iškėlė aikštėn dalykų, parodančių Haeckelį toli gražu nebuvus tokį nekaltą, o jį, Platę, nesant jau tokį „bjaurybę“ (Scheusal), kaip vaizduojąs Heilbornas. Būtent, kai Platė, sutikęs keltis į Jeną, pastatęs sąlygas būt visai savarankiu zoologijos instituto ir filetinio muziejaus direktorium, tai H. viską jam žadėjęs (cituoja H. laiškus), bet vos jis tik atsikėlęs į Jeną, kai H. daręs jam kliūčių kliūtis sakydamas: „Nesivaizduok Tamsta esąs filetinio muziejaus direktorium“ ir dar jam išplūdęs (beschimpfte). Kai Platė perėmęs instituto knygyną ir ėmęs jį reviduot, tai radęs knygų jame trūkstant ne už 83, bet už 5200 auks. Haeckelis masiniu būdu instituto lėšomis įsigydavęs sau jį giriančias knygas arba raštus ir išdalydavęs draugams ir šelpėjams. Taip pat masiniu būdu pirkdavęs knygas valstybės lėšomis, tačiau jų neįtvarkęs į instituto biblijoteką ir nepadaręs prieinamų visuomenei, bet kišęs jas į savo pryvačią biblijoteką, daugiausia net jose pasirašydamas savo pavardę. Taip pat, nežiūrint visų paraginimų, negrąžinęs visų paskutiniais šiais dvejais metais pasiskolytų knygų. Platė nelaiko blogai pasielgęs, kad po tų visų prityrimų buvo nutraukęs su H. visus asmens santykius.

Kai del Haeckelio ir jo artimųjų sėbrų gyrimosi, kad filetinis muziejus esanti Haeckelio dovana Jenos ūniversitui ir esąs jo „mėgiamasis kūrinys“, tai Platė pakartojo savo jau kartą Vokiečių Monistų Sąjungos pranešimuos įdėtą paaiškinimą, kad Haeckelio esanti tik inicijatyva (Anregung) tokį muziejų įsteigt ir mažesnė pinigų pusė, įdėtų muziejaus trobėsiui pastatydint. O tikrajam muziejui, t. y. jo rinkiniams, jų sutvarkymui, išaiškinimui ir tlg. Haeckelis neturėjęs nė mažiausios įtakos, nes savu noru buvęs atsisakęs nuo bet kokio bendradarbiavimo. Muziejus nėsąs nė grynai

*) Žinomas ortodoksingas darvinizmo apologetas ir aitrus jėzuito Vasmano priešininkas Berlyno debatuose del descendencijos 1907 m., taip pat ir savo raštuose

Haeckelio dvasios įtaisytas, nes, pav., ten negalėjo būt išstatinėti Haeckelio embrijonų atvaizdai. „Aš mano buvusiam mokytojui", rašo toliau Platė, „padariau labai didelių aukų ir turėjau reikalaut, kad jis ištesėtų savo pažadėjimus. Bet jis juos sulaužė ir dar stačiausia, labiausiai įžeidžiama forma, ir tuo būdu turėjo išeit konfliktas. Jis pats viens del to kaltas, jis tai žinojo ir todel buvo prašęs Heilborną niekada nieko apie šį ginčą nekelt viešumon. Bet Heilbornas šio savo draugo ir mokytojo noro nepaisė. Haeckelio šalininkams bus mažas iš to pamokymas, nes tuo aš priverstas iškelt viešumon dalykus, kuriuos Haeckelio interesu aš mielu noru būčiau sau pasilaikęs, bet mano paties garbė yra man aukščiau nekaip Haeckelio asmuo".

Baigdamas savo repliką, Platė dar atitaiso kitų Heilborno priekaištų neteisingumą, būtent, kad sergančio Haeckelio jis iš filetinio muziejaus nemetęs, kad prieš Platės pakvietimą Haeckelio papėdininku fakultas nesipriešinęs, ir jei Haeckelis Heilbornui kitaip apie tai sakęs, tai tas būtų naujas įrodymas, kas reikia manyt apie Haeckelio pasakymų teisingumą. Jo ginčas su Haeckeliu ministerijos ir ūniversito nebuvo sprendžiamas, nes, nors Haeckelis, priešingai susitarimui, buvo norėjęs muziejuj rezervuot tris kambarius tik asmens «panaudojimui», o paskui reikalavęs, kad ir po jo mirties jie paliktų jo duotu pavidalu, taigi buvo norėjęs čia įsikurt sau kaip ir Goethė's namus, —prieš ką Platė protėstavęs, — tai betgi paskui pačiam Haeckeliui nuo to plano atsisakius ir tuos tris kambarius Platei užleidus, jo protėstas nebetekęs pagrindo ir negalėję būt kalbos, kad ministerija ir ūniversitas tą jųdviejų konfliktą būtų išsprendę Haeckelio naudai (Heilborno žodžiais, Haeckelis taip jam buvęs pats sakęs).

Pačiam gale savo rašto Platė įtikinėja skaitytojus nemanyt, kad jis po šių nemalonių asmens prityrimų Haeckelį laikąs niekam netikusiu, tokiais išprotavimais: «Nuo to aš labai tolimas. R. Hertwig'as nesenai labai teisingai rašė apie Haeckelį, kad į didelius žmones reikia žiūrėt ir jie imt kaip viena pilnatis (Ganzes). Tokis taip pat ir mano žvilgis. Haeckelis davėsi man giliai įžvelgt į jo širdies garankštes ir ką aš ten mačiau, tikrai nevisada buvo džiuginami dalykai. Jis buvo joks šventasis, ir kas į kiekviena jo posakį ir darbą žiūri kaip į neklaidingos išminties ir dorybės ištekėjimą, tas turės sunkių nusivylimų ir tik bruks į rankas ginklus gausingiems Haeckelio priešininkams. Kur daug šviesos, ten taip pat daug ir šešėlio. Jo ydos (Untugenden, gal ir «nedorybės»?) betgi, mano įsitikinimu, yra tik maži kliudą taškai jo šiaip šlovingame (grossartig) spalvingame ir figūringame paveiksle».

Ir, tur būt, kad pagausintų to Haeckelio paveikslo spalvas, geruoju jo draugu Heilbornas ir Platė dar ir toliau nesiliovė tą paveikslą «maliavoję», nes į cituotą Platės repliką Heilbornas vėl atsikirto jau kitame to pat savaitraščio numery (Umschau 1920, 7 Nr.) gindamas Haeckelį, apsiimdamas visus savo tvirtinimus teisme paremt faktais ir iškeldamas aikštėn naujų dalykų del tokių «negirdėtų velionies šmeižimų». Kai tik Platė atsikėlęs į Jeną, tuoj pareikalavęs iš Haeckelio, kurs tuomet sirgęs ir negalėjęs vaikščiot, išsinešdint iš dirbamojo kambario. Paskui Platė į filetinį muziejų pargabenęs iš Berlyno savo pagarsėjusį pelių vysių — 84 skrinias su gyvomis pelėmis. Kai Haeckelis del šios veisimo įstaigos blogo kvapo ir nepakenčiamo priteršimo protėstavęs prieš tai ir ištaręs neatsargų žodį, kad jis (Haeckelis) rodos dar galėtų tart žodį ir del muziejaus įtaisymo, Platė išdidžiai atrėšęs, kad nuo balandžio m. 1 d. jis čia esąs vienintelis direktorius ir t t. Ir dabar Haeckelis „išplūdęs" Platei, atsakydamas: „Tamsta

su manim elgiesi, kaip su 20 metų jaunesniu asistentu, o ne kaip su Tamstos 30 metų vyresniu mokytoju".

Paskui Heilbornas teisina Haeckelį del knygų ir, cituodamas Platės ir Haeckelio laiškus, įrodinėja, kaip Platė traktavęs Haeckelį. Haeckeliui nėsant namie, jis net padirbdintu antruoju raktu įsibrovęs į Haeckelio pryvačius kambarius muziejuj, o raktą Platė sugrąžinęs tik Haeckelio griežtu pareikalavimu prieš kuratorių. Savo atsikirtimo gale Heilbornas cituoja eilės profesorių (G. Schwalbė's, R. Hertwig'o, Verworn'o, Stahl'io) žodžius, smerkusius Platės elgimąsi su Haeckeliu. Antai G. Schwalbė (jau taip pat miręs) rašęs 1909. VII. 14.: „Visai neįtikima, kaip prikliai (ekelhaft) Platė yra pasielgęs. Man nuostabu, kad studentai Jenoj nereagavo. Būtų tikrai geras darbas, jei jie Platę galėtų herausgraulen (tur būt, „iškrapštyt").

Atsakydamas į šį Heilborno raštą, Platė (Umschau 1920, 14 Nr.) suskaitė Heilborno tvirtinimuos bent aštuonias netiesas ir vieną piktą apkalbą (Verleumdung). Apkalba esanti, kad kai Haeckelio draugai išreiškę pageidavimo palikt kokio buvo pavidalo Haeckelio dirbamąjį kambarį, kuriame „geningas tyrėjas buvo sukūręs beveik savo visus veikalus ir buvo dirbęs beveik dveitą žmogaus amžių", Platė užgriovęs jam taip karakteringais žodžiais: „Ar ne tam, kad paskui čia žmonės stovėtų ir bleibtų (plärren), kad čia didelis žmogus sėdėjo !". Apie planą pijetingai palaikyt zoologijos institute Haeckelio dirbamąjį kambarį, jis čia pirmą kart girdįs, O kai del netiesų, tai netiesa a) kad valant dirbamąjį kambarį H. sirgęs ir negalėjęs vaikščiot, b) kad skrynias su pelėmis jis sugabenęs į filetinį muziejų, c) kad H. protėstavęs del blogo kvapo ir nepakenčiamo priteršimo, nes jis šių gyvulių nė vieno negavęs pauostyt, d) kad skrynių buvę 84, nes jų nebuvę nei 40, e) kad plūdimas buvę ne Heilborno cituojami žodžiai, bet į Platės nurodymą jųdviejų sutarties raštu, Haeckelis atšovęs: „Sie sind ein Shylok Sie bestehen auf Ihren Schein"; taigi jis palyginęs jį su žydu, kuris pasaulio literarūroj vaidina patį peiktiniausį (schimpflichste) vaidmenį, nors jis tik savo teisės reikalavęs; toliau netiesa, f) kad jis įsibrovęs į privačius Haeckelio kambarius; antrasis raktas buvęs padirbdintas namų prievaizdo noru, bet niekada nebuvo naudojamas; g) kad jis sakęs Haeckeliui turint klausyt visų jo reikalavimų, h) kad Haeckelis „lig savo mirties visus jam ateinančius veikalus" atidavęs zoologijos institutui; daugel knygų jis prieš savo mirtį pardavęs Karlui Zeiss'ui.—Savo pirmajame atsakyme Platė yra pasakęs, kad ramiai laukiąs teismo, kur parodysiąs dar daugiau smulkmenų savo naudai.

Ar ta karakteringa Haeckelio palydimoji byla yra jau buvusi, šiuo tarpu neteko nugirst.—Gal kam nepageidaujamą ar nuobodų trumpą čia to ginčo atpasakojimą padėjom vaduodamiesi tik aukščiau Platės cituotais R. Hertwig'o žodžiais, kad „į didelius žmones reikia žiūrėt ir jie imt, kaip viena pilnatis".

* * *

Kilusiam ginče tarp Heilborno ir Platės dažnai suminimas filetinis muziejus, Haeckelio „mėgiamasis kūrinys", kurio kiti jam nenori pripažint, kaip aukščiau Platė. Tas muziejus figuroja ir šen ir ten taip pat Haeckelio raštuose nuo 1907 m. Tad šia proga tariamės ir apie tą įstaigą skaitytoją painformuot.

Apie Jenos filetinio muziejaus steigimo sumanymą, lėšas, planą ir uždavinius nurodom paties Haeckelio straipsnelį „Kosmo" laikrašty (1907, 356—359). Tą 1908 m. įkurtą įstaigą išgirdamas aprašė Thesing'as (Die

Natur 1912, 438—442), tikra kaina kainodamas—Linstow'as (Unsere Welt 1917, 389—394).

Muziejaus tikslas faktais pavaizduot organizmų filogenija (kamieno istorija), pirmiausia, žinoma, žmogaus kilimas. Tai nori parodyt jau muziejaus išorės dekoracija. Antai namų gėvelius iš fasado pusės puošia sienoj įmodeliuotas Haeckelio sufantazuotas gyvijos giminių ir atskirų idyvidų kilimo medis. Toliau, žengus į prilangį, akys tuojau atsiduria į pliką moterišką žalvarinę stovylą dvigubai didesnio ūgio už natūrinį, kuri dešine ranka laiko aukštai iškėlus liepsnojantį švyturį, o kairiąja laiko nuleidusi gorilos kaušą. Ta stovyla tai tiesos simbolis. Taigi, tur būt, norima atvaizduot esant tiesa, kad žmogus kilęs iš gorilos.

Na betgi tiesos prisilaikąs gamtotyros muziejus privalo turėti tik kas teisinga. O šis filetinis muziejus yra gamtos filosofijos muziejus, turįs įrodyt filogeniją. Tačiau filogenija yra tik ipotezė; tad jei pareiškiama, kad ji esanti tiesa, tai ji nustoja buvus ipotezė. Tai visai Haeckeliškai: Haeckelis visada savo ipotezes skelbė kaipo tikrą tiesą.

Pirmojoj kolekcijų salėj svarbiausią rolę vaidina vėl gorila. Jai čia atstovauja puikūs egkzemplioriai, ir ji pažymėta žmogbeždžione. — O betgi filetiniame muzejuj vargu jai tinkama vieta, kadangi ničnieko nežinoma nei apie jos protėvius, nei apie jos ainius.

Greta stiklinių šėpų su iškimštomis gorilomis stovi šėpa su modeliais vedų (vyras, moteris ir vaikas), nigeriškų pirmuonių Ceilono gyventojų, turinčių parodyt savo panašumą į beždžiones.

Tam tikslui pastatyti ir atliejimai priešistorinių žmonių rasių radinių. „Čia ne tiek svarbu esamoji medžiaga", sako Thesing'as, „kiek planingas sugretinimas, teikiąs gausingų palyginimo punktų ir kaikuriuo atžvilgiu gyvą descendencijos mokslo kursą". Del šito Linstow'as visai teisingai pastebi, kad iškeliant tik panašumus ir perėjimus matytojui brukama stambi galvojimo paklaida, kad lyčių eilės yra lygios reikšmės su evoliūcijos eilėmis. Savalingai sugretinus eilę panašių gyvulių dar tuo nė kiek neįrodoma juos tąja eile jau ir kilus vienus iš kitų.

Kolekcijos teikia geros apžvalgos giminingų gyvulių lyčių, atskirų veislių apkintamumo, kaip antai balandžių ir vištų. O betgi ir tas su filogenija nekaip tesiderina, nes balandis visada ir paliks balandis, o višta — višta, nors jų veislės būtų ir kažkiek apkitusios. Toliau matyt lyginamosios anatomijos ir embrijologijos preparatų serijos. Labai graži Haeckelio surinkta karolių serija. Puikus ir peteliškių rinkinys. Jame matyt aberacijos ir pakaitos, sezono ir lyties dimorfizmas, polimorfizmas, albinizmas ir melanizmas, bastardacija, anormingumai, mimikrybės lytis ir k.

Pasak Thesing'o, šis muziejus tai „kaip ir evoliūcijos minties descendencijos mokslo galutinam laimėjimui pastatytas paminklas, ženklas atsimimo karštų, laimingai pabaigtų kovų". Pasak Linstow'o — be naudos pradėtas darbas, kadangi apie veislių kilimą mes nieko nežinom. Filogenija žiūrinti tik akies matomų panašumų, o praeina pro tuos pagrindingus skirtumus, kurie yra nelyginti svarbesni už kūno panašumus, nors kad ir tarp „aukščiausio" gyvulio, paliekančio kaip buvęs vis tame pat aukšty, nuo žmogaus, turinčio religiją, kalbą, sąžinę, gėdos jausmą ir del jo besidangstančio rūbais, prasimanančio raštą, susikuriančio meną ir mokslą, įveikiančio visą gamtą, naudojančio jos pajėgas, statančio trobas, namus, pilis, bažnyčias, teatrus, tiltus ir tt. ir tt., žodžiu sakant kuriančio nuolat kylančią

kultūrą. Tai, vadinasi, žmoguje dar yra kas daugiau, nors tas ir nėra akim matoma ar apčiuopiama. O šitų skirtumų mūsų filetiniuos muziejuos, žinoma, nematyt.

* * *

Bet svarbiausia šioj visoj Haeckelio epopėjoj tai tas, kad jo mirties metais yra prasidėjęs pagrindingas jo darbo kainojimas, pirmoj eilėj einąs iš tos jo viso amžiaus darbo vietos, iš Jenos. Antai, 1919 m. išėio Jenos įstaigos eksperimentinei bijologijai vedėjo prof. J u l i a u s S c h a x e l'io greit išgrobstytos knygos „Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie" (Fischer, Jenoj), kuriose įrodoma, kaip Haeckelio ir jo mokyklos įtakoj bijologija pateko į „filogenetinę" užrauktą užuočią ir kad jai reikia pradėt kelias iš naujo. Prisiderindamas į šias knygas, o taip pat atsižvelgdamas dar į jau pirmiau mūsų cituotą tais pačiais metais ir tos pačios firmos išleistą Ciuricho ūniversito zoologijos privatdocento Adolfo N a e f'o raštelį apie idealistinę morfologiją ir filogenetiką, nežinomo mums amato d-ras H. D u n c k e r'i s (Bremuose) „tą dieną, kuria Ernesto Haeckelio pelenai buvo pavesti žemei", parašė rodos stačiai anakroningą straipsnį tiek del savo antraštės tiek del turinio, kurį įdėjo vedamuoju vadaujamas gamtotyros mokslui toj pačioj Jenoj einąs savaitraštis „Naturwissenschafliche Wochenschrift" (1920 m. 52 Nr.). Šio, jau mūsų pirmiau cituoto, straipsnio vardas: „Š i ų d i e n ų g a m t o t y r o s k r i z i a i". Kadangi jis aiškiai rišamas su Haeckeliu, tai negalim jo minčių čia nepakartoti, kaipo pačios garsiausios giesmės Haeckelį palydint, deja kuo labjausiai nesiderinančios į jo ir šiaip, kaip matėm, ne per garsingausią pagyrų maršą.

Tenka pradėt kiek iš tolo,—nuo pačių Haeckelio išpopuliarintos bijologijoj pakraipos (filogenetikos) šaknų. Aukščiau citavom vykusį Naef'o pastebėjimą apie tai, kaip Haeckelio darbas esmingai buvo tas, kad jis senąsias idealistinės morfologijos pagrindines sąvokas tik įvilko į istorinius drabužius. Dabar Naef'as, o su juo drauge ir Schaxel'is, abu lygiai teisėtai nurodo į tai, kad Haeckelis ir jo mokykla taip pasielgė visiškai be principingo pagrindimo, ir sênosios idealistinės morfologijos sąvokos net nebuvo naujai permėginamos. Ir taip pat „idealistinės morfologijos" t y r i m o d a v i n i a i tiek lyginamos a n a t o m i j o s, t i e k e m b r i j o l o g i j o s srity, kiek jie ėjo istoriniam supratimui, buvo paimti „dokumentais" naujajai filogenetikai. Natūrinė zoologijos sistėma bendrais bruožais paliko ta pati. Schaxel'is nurodo, kad C u v i e r'o tipai ir Haeckelio kaimienai yra tie patys dalykai, būtent: stuburiniai ir minkštieji. Tiktai Cuvier'o radijatos buvo suskaidytos didesnių grupių skaičium, atatinkamai per 100 metų pažengusioms žinioms gyvijos atžvilgiu.

Buvo paimti taip pat ir idealistinės morfologijos d ė s n i a i, gavusieji dabar istorijos drabužį. Pavyzdžiui, Schaxel'is ima 1821 m. Meckel'io formulotą posakį, kad t a r p a u k š t e s n i ų j ų g y v u l i ų e m b r i j o n i n i o b ū v i o i r p a s t o v a u s (permanent) ž e m e s n i ų j ų b ū v i o y r a p e r a l e l ė s; K. E. v. B a e r'i s 1828 m. tai dar griežčiau išreiškė: „kad aukštesnėsės gyvulių lytys pavieniuose indyvido plėtotės laipsniuose nuo pirmojo kilimo ir ligi pasiekto išsiplėtojimo atatinka esamoms gyvijos eilės lytims". J o n a s M ü l l e r'is tą pat nusakė: „Embrijonai, įvairių gyvių jaunystės būviai (stoviai) viens į kitą juo labiau panašūs, juo jie jaunesni ir juo labiau artinasi į bendrąjį tipą". Šias mintis Haeckelis nukalė savo išgarsėjusiu „b i j o g e n e t i n i u p a g r i n d o d ė s n i u", turinčiu dvi tezes:

1) Pavienio plėtotė yra kamieno plėtotės pakartojimas (palingenezė).

2) Kamieno plėtotė yra pavienio plėtotės priežastis. Idėalistinių morfologų minties paralėlė paverčiama tikru priežastingu sąryšiu (Kausalnexus) ir tas taip pat įvyksta be principingo jam pataisyt tyrimo.

Bijogenetinį dėsnį taikant pavieniui atvejui, greit kilo nesusiderinimų. Tipingo pavidalo išaugusiųjų gyvių, pav., laisvai gyvuojančių dygiaodžių buožgalgių (Pluteus ir t. t.) yra tiek pat maža, kaip ir kiaušiny ar motinos kūne savo pirmąsias plėtojimosi stadijas gyvenančių buožgalvių lyčių daugumos gyvųjų grupių ligi pačių žindamųjų. Išaiškint šiems faktams, kurie, rods, derinasi su Meckel'io posakiu apie paralėlizmą, o ne su 1-ju jo bijogenetinio dėsnio posakiu, Haeckelis griebiasi naujos, kainogenezės sąvokos, t. y. buožgalvio būvy gavimo naujų ypatybių, kurios uždengią kamieno plėtotės pakartojimą. (palingenezę). Tuo mes galim konstatuot keistą reiškinį, kad 1-sis bijogenetinio pagrindo dėsnio posakis, sudarąs 2-jo posakio premisą, ten, kur jis pasirodo prieštaraująs stebėjimui, paremiamas antruoju pasakiu, imamu priemisa pirmajam. Tai yra typingas atvejis loginės paklaidos vardu circulus vitiosus. Jai dabar bijogenetinį pagrindo dėsnį (Gesetz) noru vadina bijogenetine pagrindine taisykle (Regel), tai tas, žinoma, nieko tos paklaidos nekeičia.

Dabar filogenetinininkai dar rodo į 3-ją kamieno istorijos dokumentų versmę: į paleontologiją. Kad iškasenose, ne taip kaip lyginamos anatomijos ir embrijologijos daviniuose, teikiama tikrų kamieno kilimo dokumentų, to negalima ginčyt. Antra vertus negalima neigt, kad paleontologinės medžiagos spragotumas tik labai retai ir paskui tik labai aprėžtame lyčių įvairume duoda pažint tikrų protėvių eilių. Todel kamieno bijologai, ryškiai pabrėždami šią apystovą, savo kamienų medžiuose prikaišo daugybę ipotetinių pirmuonių ar tarpinių lyčių, pažymėdami jas firma „išnykusieji"; del šito, pasak Schaxel'io, iškyla visai nauja bijologinė problėma, būtent, gyvatos pajėgumo (Lebensfähigkeit),—tokia problėma, kuri rods jokiu atveju nepadaroma atskiro tyrimo dalyku. Be to, daugėjant paleontologinei medžiagai ir gilėjant mūsų žinioms apie pirmuonės gadynės gyvatą naujojo laiko paleontologai kaip tik vis įsakmiau nurodo į prieštaravimą tarp iškasenų radiniais dokumentingai nustatytos bei iš bijologų pusės tvirtinamos ir daugumoj iš morfologijos bei embrijologijos gaunamos organizmų istorijos. Palygink tuo klausimu raštus: G. Steinmann, Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre 1908 (Engelmann, Leipcige) ir E. Dacqué, Abstammungslehre 1911 (Fischer, Jena).

Taigi kyla klausimas, kaip tad ant tokio menkai metodingai tikro pagrindo pastatytas mokslas, koks yra filogenetika, galėjo gaut tokios didelės įtakos, kuri prasiplėtė ne tik ant visų bijologijos šakų, bet taip pat ant visų istorijos mokslų ir net ant visos prasidedančio 20-jo amžiaus kultūros.

Į šį klausimą Schaxel'is atsako (dveitą žodžių jo atsako jau aukščiau citavom), nurodydamas bendras dvasines sroves tos gadynės, kurią gimė ir vis labiau platinosi tokio Büchner'io, tokio Moleschott'o ir tokio Vogt'o materijalizmo mokslas. Dekarto, Galilėjaus ir Njutono atrastas anorganinis pasaulis atėmė iš rankų visagalį ginklą senam Aristotelio universalvitalizmui, kurs galvojo visą pasaulį esant įsielintą ir sieloje (entelekijoje) matė tvarkantį kosmo principą. Masių prisitraukimo fizikaliniai dėsniai, paskui mekanikos nuostabus pabūklas, kuriai turėjo derintis viena fizikalinė disciplina po kitos (akustika, optika,

šilimos ir pagaliau elektros mokslas) ir kuri apsivainikavo energijos palaikymo dėsniu, išmokė žmones mekaniškai galvoti.

Neturintieji sau lygių pasisekimai keminio tyrimo su savo suskaidymu medžiagos josios atomais ir su vis gausingiau pasisekančiais pagaminimais taip pat organinės medžiagos iš jos elementinių statybos akmenų sukūrė medžiagos palaikymo dėsnį. Todel žmogui pasisavinusiam šį mekanistinį materijalistinį galvojimo būdą turėjo išrodyt kaip Apreiškimas, kai jam paskelbė, kad taip pat ir organizmų pasaulis ir net pats žmogus klauso vien tik šių mekaninių dėsnių. Suirus senam geocentriniam pasaulėvaizdžiui, griuvo ir antropocentrinė pasauležiūra. Žmogus, kaip ir visi gyvi organizmai, patapo „molekulių kompleksais"; žmogaus elgesys, įimant ir galvojimą, jautimą, norėjimą patapo mekaniniu žaidimu jėgų, kurios tiek pat klauso bendrų pažintų mekaninių gamtos dėsnių, kaip ir fizikos bei kemijos reiškiniai. Einant tuo keliu, bijologinio mokslo tikslas buvo pasiektas, jei į fizikos kemijos dėsnius galėjo sutraukt visą gyvųjų organizmų lyčių įvairumą, kaip ir jų elgesį (funkcijas). „Bijologija patapo fizikos ir kemijos priešmoksliu". Taip eidamas ir Haeckelis bijologiją perskyrė į morfologiją, t. y. lyčių mokslą, kurios vainikas buvo filogenija, ir į fizijologiją = funkcijų mokslą, kurią H. tiesiog pavadino organizmų fizika ir kemija.

Kad šio organizmų pasaulio sumaterijalizavimas ir sumekanizavimas nėjo be prieštaravimo, tai suprantama. Ir niekumet prieštaravimas nebuvo visai nutilęs, bet gadynės srovė buvo palanki į materijalizmą linkstančiam kilimo procesui (Werdeprozess) ir mekanistinis tyrimo tikslas vis labiau be atodairos kilo aikštėn. Labiausiai be atodairos, rods, bus jį iškėlęs J. Loeb'as savose „Vorlesungen über die Dynamik der Lebenserscheinungen, 1906 (Barth, Leipcige). Jis žiūri į „gyvąsias būtybes kaip į k mines mašinas, susidėjusias vyriausiai iš kolojidinės medžiagos ir turinčias ypatybių automatingai plėtotis, laikytis ir veistis" (cit. iš Schaxel'io). Tas pat tyrėjas kitoj vietoj sako: „Nieks nekalba prieš galimumą, kad tekninei arba eksperimentinei gamtotyrai pavyks taip pat ir darytinis gyvųjų mašinų gaminimas" (t. p.).

Nesiliaujamu uolumu įžymiausi vokiečių bijologai ypač antrąją 19-jo šimtm. pusę ėmėsi rinkt plačių idėjų pjūtį, o kiti kruopščiu smulkmeningu darbu įrodinėt materijalistinių mokslų tiesą. Mekanizmas, kaipo darbo ipotezė, parodė vaisinančios veikmės. Tai rodo puiki bijologinių mokslų plėtotė paskutiniaisiais 60 metų. Įžiūrėti nuostabūs dalykai traukė savęsp vis platesnius sluoksnius. Prasidėjo bijologijos populiarizacijos perijodas.

Bet su gamtos stebėjimo daviniais materijalistinės mekanistinės idėjos įkeliavo taip pat į plačias minias, ir čia buvo suprastos ne tik kaipo darbo ipotezės, kuo jos visumet buvo likusios rimtiems mokslininkams, bet jomis tikėjo kaip nesugriaujamomis tiesomis, kaip amžinais dėsniais, kurie taip pat valdo ir indyvido elgesį, nors jis apie tai ir negal turėt numanymo. Pusiaumoksliai kėlė orgijas — ir dar tebekelia. Atsipalaidavęs visiškai nuo jokios atsakomybės — juk žmogaus elgesys tai tik mekaninių jėgų žaidimas, kas del to jį gal traukt atsakomybei — paprastas žmogus visai pasiduoda savo palinkimams ir geiduliams. Auklėjimas ir autoritas nebetenka savo reikšmės. Žmogus juk yra tik savo santykių produktas, visai priklauso atsitikimo galybės ir pilnas tik savęs išlaikymo pobūdžio. Naudos atžvilgis yra vienintelis logingai pateisintas gyvenimo kelio rodyklis. Egoiizmas viešpatauja. Taip pat ir socijalinės dorybės yra

tik sušvelninto egoizmo vaisiai ir tur pateisinimo tik tose draugovėse, kur jos naudingos ir atskiriems jų nariams. Tautinė sąmonė atsitraukia už klasinės sąmonės. Visų kova su visais tampa klasių kova. „Laisvu keliu gabiam" čia vadinama laisvas kelias stipriausių alkūnių subjektui. Politikos kova įgauna šlykščiausių lyčių. Nauda lemia, tikslui atsiekta priemonės eina be skirtumo. Atsižvelgt į žmogaus kultūrą nelaikoma reikalingu daiktu. Nes juk bijologiniai dėsniai moko, kad iš šios būvio „kovos" yra išėjusi paakiui žengianti viso organizmų pasaulio plėtotė, taigi taip pat ir žmonių kultūra. Veltui Haeckelis monizme steigiasi mekanistines galvojimo lytis paverst tikru doros mokslu „ant natūrinio pagrindo". Sunkiais minčių keliais nuo mekanizmo ir materijalizmo į „idėalizmą" gali eit tik išlavinti ir vidum tikrai rėligingi žmonės. Minia mato tik priešingybę krikščionių rėligijai, kurios etika laikė įžabojus jos geidulius.

„Bet gana konsekvencijų iš Darvino, Haeckelio ir materijalistų mokslų, kaip jie eina plačios minios ir pusiaumokslių galvose. Jų veikmę jau mes matėm pirmiau, o ypatingai karo metu visuose visų tautų visuomenės sluoksniuose; jų veikmę matėm pirmiausia pas mus į revoliūciją varančiose jėgose ir dabar rodos jų veikmė neaprėžtai imponuoja pasauliui, mūsų priešininkuos gal būt dar labiau nekaip pas mus", rašo Duncker'is.

Grįžkim vėl į ramius mokslininkus žmones, kurie planinga kūryba steigiasi didinti mūsų žiniją. Jau minėta puikus bijologinių mokslų suklėstimas paskutiniaisiais 60 metų. O betgi Schaxel'is aname cituotame jo rašte teisingai sako: Kurį meilė stumia prie gyvulių ir augalų pažint jų buitį ir jų pasaulį, tas negal tikėtis iš šių dienų bijologijos jokių nurodymų tiesiu keliu įsibriaut į jų gyvenimą ir santykius". Mokslą, koks jis čia yra, sunkina stebėjimo, aiškinimo ir galvojimo tradicijos, kurios nepartingą patyrimą greičiau kliudo— nei skatina. Tariamai vadaująs siūlas bet kurios teorijos, į kurią ieškantysis linksta, rods, daugiau iš palinkimo negu pagrindais, vadžioja jį tiktai po nuomonių labirintą". Ir po šito Schaxel'is ima aštria kritika dėstyt darvininio ir podarvininio laiko bijologijos nemetodingą skeryčiojimą (Gebaren), kada ji aiškiai ar nevisai aiškiai priklausė neorganinių mokslų.

Schaxel'is skiria trejopą pagrindingą gyvybės supratimą:

a) energetinį, kuriuo visa vykstama gamtoj, taigi taip pat gyvybių pasauly, aiškinama tik energijos kitimais erdvėj ir laiku;

b) istorinį, kuris nusako, kad gyvosios būtybės yra istorijos pabūklai savo šių dienų būvio atsiekusieji persiformojimu laiko bėgy;

ir c) organizminį, kuris gyvuose gamtos padaruose pripažysta ypatingas būtybes, t. y. organizmus griežta prasme.

Energetinis supratimas, pasak Schaxel'io, kai del gyvatos problėmos išsprendimo, nenukreipiamai pasiekė savo darbo gebėjimo ribą ir, reikia manyt, nepasiekdamas savo tikslo. Jis griūva nuo vidurinio logikos prieštaravimo, esančio tokiose sąvokose, kaip antai: «autonominis gyvatos mekanizmas», „gyvoji mašina", «paties judėjimas», „paties apkitimas" ir „apsisprendimas", kurias priimt mato save esant verčiamus šių dienų šio krypsnio atstovai, išsisekdinusieji visas galvojimo galimybes. Paaiškinimui galima imt didžiausia zoologijos problėma, kurią pirmiausia pasistatė spręst 80-iais praeitojo šimtmečio metais Hallė's anatomo Viliaus Roux sukurtoji bijologijos šaka — plėtotės mekanika. Tai yra klausimas gyvųjų būtybių plėtotės priežasčių veiksnių, kaip ir šių veiksnių veikmės būdų ir veikmės dydžio (cit. iš Schaxel'io). Todel plėtotės mekaniką tiesiog ir pažymėjo mašinine

gyvybės teorija. Savo nuosekliausią išvedimą ji sulaukė išgarsėjusio Freiburgo bijologo A. Weismann'o „daigo plazmos teorijoj“.

Pasak Weismann'o, visos organizme vėliau pasirodančios aikštėj ypatybės (kūno ir sielos), yra kiaušiny kaipo padėlių kompleksai (determinantai). Plėtotė pasibaigia, kai visi padėliai mozaikiškai pasiskirsto pavieniuose gyvųjų būtybių organuose (paveldėjimo atžvilgiu nelygi kiaušinio narvelio skaidyba ir iš jos dukterinių narvelių tolesne skaidyba atsirandą kūnų narveliai). Visas padėlių kompleksas, kaip uždaras paveldėjimo lobis, lieka tik tiems narveliams, kurie patampa būsimais daigo narveliais. Tik vien per juos laiduojamas ainiams ypatybių paveldėjimas. Narvelių visuma, kurie ontogenijos laiku buvo išlaikę nepakintamai padėlių kompleksą, kaipo «daigo kelias», skiriami nuo kūno (soma). Paskutinysis savo narveliuose turi tik pirmuonių padėlių komplekso dalis, ir būtent tas, kurių ypatybes atatinkami narveliai iškelia aikštėn.

Nuosakiai einant šis preformistinis supratimas veda į veislių pastovumą, taigi prieštarauja Darvino mokslui apie lyčių apkintamumą ir, rods, taip pat prieštarauja gyvulių ir augalų augintojų padarytiems patyrimams. Todel Weismann'as stveriasi padėdamosios ipotėzės — daigo atrankos (germinalinės selekcijos), pasak kurios, padėlių kompleksas daige kiekvieną kartą prieš jo ypatybes apsprendžiamą veikmę tur prógos daryt naujų formacijų ir persiformavimų. O tas—vėl tikrai mekanistinis galvojimas—visiškai priklauso atsitikimo žaidimo. Atranka įvyksta tuo, kad veistis ir todel paveldėt padėlių komplekso naujų įsigijimų eina tik lytys, kurios tik padėlių kompleksu įgali besiplėtojamam organizmui patarpininkaut tokias ypatybes, kurios padės jam išlaikyt būvio kovą. Paveldėjimą ypatybių, įgyjamų somos išaugusiam būvy, Weismann'as griežtai atmeta. Prisitaikymai aplinkos pasaulio gyvenimo sąlygoms nėra jokio tam tikro krypsnio, tikslingi reiškiniai, bet tik atsitiktinas daigo apkitimų padarinys. Tiek rodos viskas tinka į energetinį principą. Tiktai daigo apkitimų priežastys neišaiškintos. „Atsitiktinumas“ nenor mūs patenkint. Čia stoja „gyvybės autonomija“. Organizmas rodo gebėjimo „pats save atmainyt“, — tai tokia ypatybė, kurios nerodo jokia neorganinė medžiaga. Medžiagos palaikymo dėsnis yra palaužtas. Tai kur su tuo pavyzdžiu atsiduri! — O vėl smulkus tyrimas prisitaikymų, regeneracijos (=netektų organo dalių užsiauginimas), reguliacijos (=organizmo gebėjimas savo plėtotėj išlygint atsiradusias kliūtis), koreliacijos (=augimo santykiai tarp įvairių organų to paties indyvido plėtotės bėgy) reiškinių, kaip juos modernoji eksperimentinė bijologija pažino ilgoj tyrimų eilėj, lygiu būdu parodė Weismann'o mašininės gyvybės teorijos nesilaikymą, visai jau nepaisant to, kad nežiūrint Weissmann'o neigimo, Kammerer'o tyrimais su ugninėmis salamandromis ir naujausi Dürken'o bandymai su peteliškių lėlėmis, rodos, įrodo įgytų ypatybių paveldėjimo galimumą.

Del istorinio gyvybės supratimo bijologijoj Schaxel'is nurodo į tai, kad pirmiausia trūkumas tvirto metodingo pagrindimo naujaisiais laikais vėl kelia abejojimų del jo principingo teisėtumo. Descendencijos mokslo (transformizmo) įkabinimas mekanizme, kurio buvo emęsi Darvinas ir Haeckelis, vis daugiau ir daugiau rodosi nesilaikąs, ir negalima nepažint, kad užsipuolimai „darvinizmo“ pirmoj eilėj kreipiami prieš mekanistinę atrankos teoriją ir jos papildomąsias ipotezes, kaip ir prieš vad. bijogetinį pagrindinį dėsnį. Čion eina ypač lamarkizmas, kurio posakiai, kad „vartojimas organus stiprina, ne-

vartojimas juos silpnina", rods, yra patapę labiausiai žinomi. Betgi tuo tarpu, kai šiuose posakiuose nėra dar jokio tiesioginio prieštaravimo paties Darvino pažiūroms, prišingybė aiškiaus pasirodo kitame Lamarko posaky, kuriame kalbama apie palengva atsiradimą ypatybių arba gebėjimų iš reikalo, ir rods sukeliamų save prisitaikančio organizmo. Čia jau aiškiai išreiškiamas tikslo siekimas (teleologija), ne taip kaip atsitikimo žaidimas Darvino atrankos moksle.

Šių prieštaravimų aštrumas, Schaxel'io pažiūra, neišvengiamu būtinimu verčia istorinį stebėjimo būdą bijologijoj statyt ant visai naujų pagrindų. Gal būt tuomet ji pajėgs įvaliot klausimus, turėjusius palikti nesuvokiamais energetiniam supratimui.

Ypatingai skaitytini Schaxel'io išvadžiojimai apie organizminį gyvybės supratimą. Jo kilimą jis máno esant lygioje pažinimo versmėj, iš kurios semia bešališkas ir nemokytas žmogus, kai jis bet ką gyvu pažymi. Visose gyvybės teorijose, kurios nenuneigia pačios save, kaip griežtas materijalizmas, organizminis supratimas taria savo žodį. O bijologija dar tur visą eilę tiktai jai priklausančių klausimo pastatymų, išvedamų iš kaikurių didžiausių sąvokų, visai svetimų neorganiniams mokslams. Toki yra: autonomija, vienatybė, visuma, indyvidybė, organizmas, siela (entelekija), pastangos į tikslą, tipas, reguliacija, potencija, determinacija, koreliacija, priemonė.

Nuosakus šių sąvokų ir iš jų einančių problėmų savokimas veda be sąlygų į organizminį gyvatos supratimą, į gyvybės jėgos priėmimą, entelekiją, psikojidą, sielą, arba vadink kaip nori tą elementinį organinį gamtos veiksnį, trumpai kalbant, veda į vitalizmą.

Taip tad žmonijos kultūros kova, kur vienoj pusėj stovi materijalizmas ir ūtilitarizmas, kitoj idėalizmas, bijologijoj virsta kova su obalsiais: čia mekanizmas, čia vitalizmas. Pirmasis rodėsi jau visoj linijoj nugalėtoju esąs. Bet, ypač tarpe jaunųjų bijologų, vis ima rodytis didesnis skaičius vitalistų, galinčių sau vadintis kokiais nori vardais: neovitalistais, psikolamarkistais ar būt šalininkais daugiau intujitingo Bergson'o idėalizmo. Smarkaus impulso gavo vitalizmas ypač nuo 1893 m. išėjusio H. Driesch'o rašto „Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft (Engelmann, Leipcige), kuriame jis padėjo logikos principus savo „kategoriniam vitalizmui",

Taigi tikrai ženklinga, kad tasai mokslas, kurs, rods, daugiau už kitus yra parėmęs materijalizmą kaipo tikrą mokslą plačios minios akyse, aiškiai pradeda gręžtis nuo jo kaip tik tą akymirkį, kada jis rodo didžiausią kultūros pasauly savo galės išplėtojimą. Dar ženklingiau, kad tokios mintys reiškiamos palydint tokį materijalizmo skleidėją, koks kad yra buvęs Haeckelis.

Ir tuo tarpu Haeckelio kolega prof. Schaxel'is jau yra pradėjęs leist ištisą seriją „Darbų teroinei bijologijai" (Abhandlungen zur theoretischen Biologie, Gebr. Bornträger, Berlyne nuo 1919 m.), kur eina įvairių pažiūrų bijologų ir filosofų darbai, „turintieji kritingais tyrimais nepatenkinamą bijologinio teoretizavimo daugiaprasmybę prislinkt arčiau prie pagrysto pažinimo dalyko ir mokymo srities". Centrinė problėma, kurią gvildena ši serija, tai gyvybės problėma. Čia jau suspėjo pasirodyt ir darbų, kurie tą problėmą išsprendžia grynai tejizmo pasaulėžiūros būdu (4-sis darbas: Vasmano apie bijologines ir filosofines skruzdžių svečių globos problėmas). Parodyt idėalingą gamtos supratimą tejizmo pasaulėžiūra ir jo skirtumą nuo to supratimo, kuriam atstovavo Haeckelis, būtų labai pageidaujama têma; bet

kadangi čia ji dar daugiau padidintų ir be to jau ištysusį raštą, tai ji paliekama kitam kartui, o gal jai tiktų eit ir kitoj vietoj — ne gamtotyros, o gamtos filosofijos laikrašty. Pr. Dovydaitis.

Kiek tiek literatūros (be tos, kuri minėta tekste):

Ernesto Haeckelio bijografijos veikalai: Bölsche, Ernst Haeckel, ein Lebensbild, Berlin 1919. W. Breitenbach, Ernst Haeckel, Brackwede 1904. T. Keller u. A. Lang, Ernst Haeckel als Forscher und Mensch. 1904 W. May, Ernst Haeckel, Leipzig 1909. T. W. Neumann, Ernst Haeckel, der Mann und sein Werk, Berlin 1906.

Autobijografinų žinių teikia Bericht über die Feier des 60. Geburtstages von Ernst Haeckel in Jena (ne knygynuose).

Raštų sąrašą nuo 1855 ligi 1914 m. tur 1-jo tomo 179-190 pusl. veikalo „Was wir Ernst Haeckel verdanken", Leipzig 1914. Raštų sąrašas baigiant 1918 m. įdėtas Krumbach'o Haeckeliui pavestame sąsiuviny savaitraščio Die Naturwissenschaften 1919 m., 52 Nr.

Haeckelio pasidarbavimą bijologijos istorijoj trumpai, bet, pasak Schaxel'io, vykusiai išdėsto R. Burkhardt'as, Geschichte der Zoologie, Leipzig 1907. Plačiau, bet tūlu atžvilgiu nesutinkamai, Em. Radl'is, Geschichte der biologischen Theorien 2-me tome, Leipzig 1909. Visai partingai sprendžia ištikimas Haeckelio tarnaitis H. Schmidt'as, Geschichte der Entwicklungslehre, Leipzig 1918. Taip pat F. Maurer, Ernst Haeckel und die Biologie. Jena 1914. Schaxel'is, be savo minėtųjų knygų Grundzüge der Theorienbildung in der Biologie, Jena 1919, dar straipsnely: Ernst Haeckel und die Biologie seiner Zeit, Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 1920, 4 Nr.. Į šią kategoriją priskirtinas ir keplerbundiečių O. Braun'o, K. Hauser'io ir A. Mayer'io knygelės: Ernst Haeckel, Detmold 1920.

Haeckelio sukeltos kontroverzos raštai (daugiausia žinomieji): J. Hauri, Welträtsel und ihre Lösung, Berlin [2]1920. O. Quast, Haeckels Weltanschauung Essen-Ruhr 1919. M. Apel, Die Weltanschauung Haeckels. Berlin 1920 E. Dennert, Haeckels Weltanschauung, Halle 1906; Die Wahrheit über Ernst Haeckel und seine „Welträtsel", Halle 1920. (21-23 tūkst.) E. Adickes, Kant contra Haeckel, Berlin Reuther u. Reihard, F. Loofs. Anti-Haeckel, Halle, Niemeyer. A. Brass, E. Haeckel als Biologe und die Wahrheit 1906.; Die Freiheit der Lehre und ihre Missachtung 1909. W. Teudt, Im Interesse der Wissenschaft, Godesberg 1909. Mützfeldt, Allerlei Missbrauch der Naturwissenschaft, ten pat. J. Reinke, Haeckel als Biologe (Naturwissenschaftliche Vorträge) Helbrone [3]1908. O. D. Chwolson, Hegel, Haeckel, Kossuth und das zwölfte Gebot, Braunschweig 1906. ir Zwei Fragen an die Mitglieder des deutschen Monistenbundes, ten pat 1908. O. Lodge Leben und Materie 1908.

Del pomirtinės kontroverzos: A. Heilborn, Die Leartragödie Ernst Haeckels. Auf Grund von unveröffentlichten Briefen und Aufzeichnungen Haeckels, sowie der offiziellen Akten dargestellt. Berlin 1920.

Monizmo kritika: V. Brander, Der naturalistische Monismus der Neuzeit, 1907. J. Engert, Der naturalistische Monismus Haeckels, 1907. Klimke, Der Monismus und seine philosophische Grundlagen, 1911. Minges, Der Monismus des deutschen Monistenbundes, 1919.

Visa Haeckelio ir apie Haeckelį literatūra surinkt—tai yra Jenos Haeckelio arkyvo uždavinys.

Atsiliepimai del Pabrėžos jo 150 m. gimimo sukaktuvėms.

«Kosmo» I-me sasiuviny pakeltas balsas del Pabrėžos jo 150 m. gimimo sukaktuvių (1771. I 15) proga nepaliko balsu šaukiančio dykumoj. Štai čia dedame pirmąjį tuo reikalu atsiliepimą Kretingos vienuolio gerb. Tėvo Jeronimo taip, kaip jis mums atsiųstas. Tikimės, jog šis balsas nebus paskutinis, bet susilauksim dar ir daugiau šiuo klausimu balsų, kuriems, «Kosmo« lakštai kuo plačiausiai atdari.

Red.

I.

Rodos, dar netaip senai, nes tik 71 metai nuo a. a. kunigo vienuolio Ambraziejaus Jurgio Pabrėžos mirties (1849 metų spalių mėn. 30 dieną), o tačiau tiesioginių žinių apie velionį jau, nors ir klausinėta, neteko išgirsti. Tarpinių, tai yra paduotų tų asmenų, kurie su tėvu Ambraziejum gyveno, galima dar daug net smulkmenų išgirsti. Dvasinis jo veikimas dar gyvai yra Kretingos apylinkėj užsilikęs, o plunksnos darbai dar ilsis rankraščiuose Kretingos vienuolyno knygyne ir iš lėto pelėja. Ar kur kitur yra taip pat jo rankraščių, neteko sužinoti. Šiek tiek gal jų būti žmonėse, kurių tarpe darbavos.

Dabartinis tėvo Ambraziejaus Žemaičiuose dvasinis gerbimas.

A. a. tėvo Ambraziejaus kapas Kretingos senuose kapuose yra liaudies laikomas didžioje pagarboje. Apie kapą žiemą ir vasarą yra numintas takas einančių aplink jį keliais. Mažesnių išgijimų jo užtarymu ir pamokymais yra daug. Randasi ir visai nuostabių, kaip antai:

1) Iš N kaimo paralyžiuota mergaitė visai jau negalėjusi vaikščioti, paskui jo užtarymu išgijusi, gyveno sveika dar keleris metus.

2) Prieš aštuonis metus vyras N. N. iš N., kuris ir šiandien yra gyvas bei sveikas, nustojo akimis matęs. Daktarai pripažino akis neišgydomomis, bet a. a. tėvo Ambraziejaus garbei bei užtarymui atlikti meldimai grąžino akims visišką sveikatą.

3) V. B. šiaip nupasakojo savo išgijimą. Prieš 12 metų jau esanti pasveikus. Nuo 4 amžiaus metų lig 24 sirgo puolamąja (nuomario) liga. Naktimis apmirdavusi kartais lig 5 kartų vieno gulėjimo laikotarpy. Daktarai nesugebėjo pagelbėti. Kunigas Jurgis du kartu jai sapne pasirodęs pamokė, kaip privalo atlikti gana sunkias ir ilgas maldas prie V Jėzaus, Panos Marijos ir prie kun. Jurgio kapo. Žinodama, kad del ligos jos vienos namiškiai neleis eiti Kretingon, o nuo jos gyvenamo sodžiaus ligi Kretingos yra 8 kilometrai, V. B. išėjo pavakare slapta, Kretingoje visas įsakytas

praktikas karštai atliko ir sugryžo be jokio nelaimingo atsitikimo namo jau rudens nakčiai baigiantis. Ir nuostabu! Priepuoliai pradėjo retėti ir visai pranyko.

4) Gale štai dar kaip mėgdavęs papasakot apie tėvo Ambraziejaus mirtį jo buvusis tarnas a. a. Kazys Valuckis, vėliau po žmones beelgetaudamas. Kazys Valuckis jau 15 metų kaip miręs. Vieną dieną Kazį tėvas Ambraziejus pasiuntęs miestan — parnešt jam pyrago, bet išeinant užrakint jį iš antrosios durų pusės raktu. Sugryžęs Kazimieras nustemba, nes mato kunigą vienuolį gulintį sudėtomis rankomis, laikančiomis kryžiuką, šaly ant staliuko degančią žvakę, o patsai tėvas jau miegąs amžino miego. Del tokio nujautimo savo mirties Kazys mėgdavęs jį šventu vadinti.

Smulkių kun. Jurgio bijografijos žinių lig šiol neteko rasti. Iš dalies tas matyti iš jo plačių rankraščių. Taip antai iš raštų užrašų matyt, kad jo gyventa Kartenoj, Telšiuos ir Kretingoj. Kretingoj eita ir mokytojo pamokslininko pareigos. Nebūta kunigo Jurgio tėvu vienuoliu pirmojo Mažųjų Brolių Ordeno, o tik trečiojo vienuolinio ordeno, kurio drausmė švelnesnė negu pirmojo. Del to nekartą ir pats save vadina Jurgiu Ambraziejum Pabrėža, tai yra — krikšto ir ordeno vardais, kas nepraktikuojama pirmojo ordeno vienuolių.

Tėvo Ambraziejaus plunksnos darbai.

Daugelis kun. Pabrėžos rankraščių guli Kretingos vienuolyno knygyne. Jie skiriasi į dvi rūši: pamokslai ir botanika. Akyliau ieškant ir nesibijant rankraščių dulkių, rasi dar jų būt rasta žymiai daugiau. 150 metų kun. Jurgio gimimo sukaktuvių atminčiai tepasitenkina Lietuvos visuomenė bent šiuo mažu rankraščių įvardijimų žiupsneliu, o specijalistams bei leidėjams prie a. a. tėvo Ambraziejaus raštų yra visumet atviros mūsų knygyno durys.

A. Pamokslai (Rašau kun. Pabrėžos rašyba. Aut.).

(I knyga, 99 puslapiai in 4).

1 dalis. Apey tykra wiera yr Bažnyczy szwęta. Sakity Prususy Parakwyioy Szylgaly par Jubileusza dydiji łajkó sekmyniu. Metusy 1827.

2 dalis. Katechizmay łaykó dydziójy Jubileusza. Apie pawinastis krikszczionyis dieley savys. Sakity Tielsziusy, yr Kretingoy 1826.

Pamokslay bówa sakity Prususy: o Katechizmay, ysz atmayninga pariedima Wiresnibys Dwasyszkos, palyka nesakity Telśźiusy.

(II knyga, 212 pl. in 4).

Didesnioji rankraščio dalis apima įvairaus turinio pamokslus, sakytus Kretingos apylinkės parapijose; kaikurie jų parašyti, matyt, buvo ir sakyti, lenkų kalba. Be to, tam tome yra 8 trumpi pamoksleliai šiokiu vardu: Katechizmós arba Pamoksłós Katalykyszkos diel mažu wayku po sodas.

(III knyga, 1096 pusl. in 8).

Pamokslai apie 7 sakramentus.

(IV ir V knygos, po 130 pl. in 1/2).

Rekolekcijų trims dienoms knygos. Abejos parašytos 1846 m. Kretingoje.

(VI knyga, 280 pl. in 4).

Pamokslós arba Erts apraszims wysokiu baysibiu Grieka Neczistatas par kónyga Jórgi Pabreža poraszits.

B. Botanika.

(I knyga, 505 pl. in 8).

Sryje (series) Balsenyyny (alphabeticus). Bülnu (dictio) Žemayt. Lotinyyniu par kónyga Ambrozieejó Pabreža sóórinktun. Metusy 1834 Kretingoo.

(II knyga, 205 pl. in 4).

Waardaa, tayslyynee Augimiu atsirądantiu Augmyniićžioo žemaytyymėe Ožwierąšžio sawiejy Augmes liig szioł aatrastas Zemaaytiusy, Lyyitówoo, Wolyynyjoo, yr Podoolyjoo só prijungsynó Waarduu paprastuuju Žemaaytyszku, Lyitóówyszku, Pruusyszku, yr Laatwyszku, žmonyms tuu Taautuu geraa žyynomu. Par kóniga Ambroziejó Jórgi Paabreža bóówosi Koznadyyjy yr Mookitoji Iszkaluu Kretingossóraszity Meetusy 1834 Kreetingoo.

(III knyga, 72 pl. in 1/2).

Nomenclator Botanicus seu comparatio Nominum Veteris Botanicae per Ambrosium Georgium Pabrėž Tertiarium Ordinis s. Patris Francisci Fratrum Minorum de Observantia, ex-Professore Scholarum Kretingensium. Anno 1829 conscripta Kretingae.

(IV knyga, apie 50 pl. in 1/2).

Aatskayda I. Sogadliiwómoo iraszíitynio į tóu aatskayda augimiu ateynątiuju. Išviso 24 gaujos—skyriai.

(V knyga, 246 pl. in 4).

Skutki lekarskie niektórych roślin i sposób używania tychże roślin w różnych chorobach wyjęte z dzieła Symona Syreniusza Doktora akad. Krak. przez Xiędza Jerzego Pabrieża Altarysty Korcianskiego roku 1814 w Korcianach.

Tom II. Ten tom jest dopełnieniem Tomu pierwszego opisania rozlin przez Ignacego Hryniewicza napisanego.

(YI knyga, 83 pl. in 4).

Index systematicus enumerationis plantarum indigenarum per Samogitiam usque ad annum 1831 observatarum. Sryyje Tayslyyny Iszrokóónsynas aaugimiu muusuju paar Žemaayczius lig pat meetu 1831 dabootuju.

(VII knyga, 30 pl. in 4).

Ex manuscriptis Ambrosii Georgii Pabriež. Index morborum hoc in libello descriptorum. Čia lotynų kalba yra aprašytos 9 šiltinių ir dirksnių ligos ir jų gydimai.

(VIII knyga,, 37 pl. in 4).

Z Manuskryptów X. Jerzego Aambrożego Pabreža. Koltunie. Čia lenkų kalba aprašytas kaltūnas ir jo gydymo priemonės.

Be to, dar yra nemaža atskirų sąsiuvinių ir net storų rankraščių iš botanikos, farmakopocijos ir medicinos sričių; jie guli Kretingos vienuolyno knygyne, bet kadangi jų priderėjimas kun. Pabrėžai netikras, tad apie juos šičia ir nutyliu. Pavyzdžiui tik štai pasakysiu vieną: „Index Plantarum Horti Botanici Casareae Universitatis Vilnensis appendix MDCCCXXIII".

Kas galėtų šiuos ir kitus kun. Pabrėžos raštus sutvarkyti, pataisyti kalbą ir išspausdinti?

Tėvo Ambraziejaus pamokslus aš manau sunaudoti savo ganytojavimo darbuose, o arčiau juos pažinus, gal rasis noro ir reikalo anuos prirengti spaudai. O botanikos, iš dalies ir medicinos srityse reikia tų šakų specijalistų.

Sutvarkyti raštai išspausdint jau būtų lengviau, net ir Kretingos vienuolynas dalimi prie jų išleidimo prisidėtų.

Išduoti tvarkyti rankraščius iš Kretingos vienuolyno knygyno galima būtų tik patikimiems asmenims ir tam tikromis sąlygomis.

Tėvas Jeronimas.

Kretinga, 1920. XII. 18.

Įvairenybės.

Matematika ir gamtos mokslai.

Skaitydamas 1-jį „Kosmo" numerį gavau įspūdžio, kad jis savo turiniu ne visai atsako savo vardui Jo turinyje rašoma apie „tikslingai sutvarkytą visatą", arba kosmą. Šito kosmo tikslingumas ir armoningas sutvarkymas yra visai matematingas; kitaip sakant, kosmas yra del to kosmas, kad jis yra armoningai, tikslingai sutvarkytas, o kas tikslinga—tai išreiškiama matematikos dėsniais.

Matematika yra mokslas, nors tyrinėja dydžių—ypač skaičiaus, erdvės ir laiko—dalių ypatybes ir tų dalių santykius tarp savęs. Skaičius, erdvė ir laikas kaipo vienetai yra begaliniai ir todel neišmatuojami ir žmogaus protui neįmanomi, del to ir matematika tegali operuoti su tų dydžių atskiromis dalimis. Skaičiaus ir erdvės atskiros dalys ir jų santykiai tarp savęs yra labai įvairūs, užtenka atsiminti skaičių sudėtis, atimtis, daugyba, dalyba, kėlimas laipsniu, šaknies traukimas, logaritmavimas, progresijos, ir geometrinių bei trigonometrinių figūrų ypatybės ir jų santykiai tarp savęs. Fizinio pasaulio elementai ir jų santykiai tarp savęs yra daug įvairesni už grynos matematikos objektus, todel čia sunkiau taikyt matematikos dėsniai, bet vis delto galima; jau fizikoj, kemijoj, astronomijoj sėkmingai taikomos matematinės formulos. Daroma pastangų parodyt matematikos pagalba priežasčių įvykius augalų gyvenime (botanikoj ir augalų fizijologijoj). Nors tuo tarpu nieko pozitinga šitoj srity neatsiekta, bet vis delto visai galima tikėti, kad matematika ateity sėkmingai bus taikoma žmogaus ir gyvulių organiz-

mo procesų ir jų išsiplėtojimo dėsniams išreikšti. Ir psikologijoj bandoma pasinaudoti matematikos formulomis; užtenka, pavyzdžiui, atsiminti Weber'io ir Fechner'io psikofizinis dėsnis. Bendrai imant — ten, kur kosmiška, armoninga—ten visai galima taikyt matematikos formulos, nes tik ten têra armonija, kur santykiai tarp dydžių ir įvykiai išreiškiami matematikos dėsniais.

Čia reikia turėti omenyje, kad dabartiniu laiku dar toli gražu ne visus gamtos reiškinius galim išreikšti matematikos formulomis, nes 1) tuo tarpu nėra dar pakankamai ištirti gamtos dėsniai ir 2) matematikos mokslas tuo tarpu toli gražu ne idėalinėj aukštumoj. Jei sakau, kad ateity galima bus fizijologiniai, bijologiniai ir net psikofiziniai dėsniai išreikšti matematikos formulomis, tai tat nereiškia, jog tai bus padaryta jau dabar turimais matematikos daviniais; tam dalykui daug padės naujai išrastos formulos.

Galop turiu pabrėžti, kad žmogaus moralinis gyvenimas sudaro išimtį; čia matematikos formuloms ne vieta, nes žmogus, turėdamas laisvą valią, visumet galėjo, gali ir galės nesitaikyt į kosmą, ir moralinį savo gyvenimą tvarkyt visai atskiromis, matematikai ir kosmui svetimomis formulomis. Kad mūsų moralinis gyvenimas nematematingas, tai parodo mūsų sąmonė ir praktikos gyvenimas. Išskyrus moralinį žmogaus gyvenimą, matematika gali būti sėkmingai taikoma vidujinio arba psikinio žmogaus gyvenimo dėsniams išreikšti: psikofizinis Weber'io Fechner'io dėsnis yra reikšmingas argumentas už tai. Algebros taikymas logikai, arba matematingos logikos taikymas žmogaus intelėkto dėsniams išreikšti[1]) yra svarbus argumentas už tai, kad matematika gali būti taikoma ne vien objektingame, fiziniame pasaulyje, bet ir subjektingame, psikiniame gyvenime, išskyrus moralinį žmogaus gyvenimą. Jei matematika taikoma intelėkto dėsniams išreikšti, tai ji juo sėkmingiau gali būti sunaudota gyvulių emocinėje ir instinktinėje psikologijoje.

Baigdamas šias kelias eilutes, kuriomis norėjau „Kosmo" skaitytojams trumpai ir apskritai priminti, kokie yra santykiai tarp gamtos mokslų ir matematikos, norėčiau išreikšti pageidavimą, kad „Kosmo" laikrašty būtų ne vien gamtotyros ir geografijos, bet ir **m a t e m a t i k o s** žurnalas. To reikalauja artimi ryšiai šitų mokslų ir pats laikraščio vardas. Ypatingai pageidaujama, kad čia būtų spausdinamos naujai išrastos matematikos formulos, kurios ateity turės būti sunaudotos kosmo dėsniams išreiksti.

J. G o b i s.

Pranciškonas J. P. Olivi (13 a.) — Galilėjaus pirmatakas.

Dažnai girdėti, jog viduramžių gadynė gamtotyros atžvilgiu esanti kaip ir tuštumos, snaudulio, pletotės sustojimo gadynė, jog del to prasidėjusioji naujoji gadynė turėjusi vėl susimegzt išimtinai su senovės laikais. — Interesingas ir iki šiol neišaiškintas žmonijos smegenų stovis, kuomet neįstengta išradymų daryti, — yra išsitaręs vienas mūsų gamtininkas viduramžių adresu. (Lietuvių Tauta, II, 442).

Kad ir kaip dažnai yra panašiai kalbėta ir rašyta, nuo to betgi šitoki pasakymai nevirto teisingesniais. Iš dalies viduramžių gamtotyros raštų nežinojimas, iš dalies šios nušauktos «tamsiosios» gadynės neapykanta vis labiau prisidėjo prie išplatinimo šios paklaidos ir užtemdinimo fakto, jog g a m t o t y r o s p l ė t o t ė 1 6 - m e i r t o l e s n i a i s š i m t m e č i a i s y r a b u v u s i v i d u r a m ž i ų p a r e n g t a.

Taip pat ir tokio Koperniko atliktieji darbai nėra gimę iš jo dvasios atbaigti; nes juk jau Pranas de Mayronne prieš 1322 m. mini vardą vieno mokslininko, kuris žemės judėjimą pareiškė esant geresnę ipotezę ir Saksų Alberto mokytojas tą pat amžių dėstė savo mokiniui panašių pažiūrų. O pirmiausia tai yra buvęs Mikalojus Oresme, kuris jau 14 šimtmety pradėjo kopernikanizmo idėjas ir šio mokslo pagrindus «išdėstė tokiu aiškumu, precizija ir tikrumu, kurio pats Kopernikas netesėjo». Taip pat kritimo dėsnis, klaidingai išvedamas nuo Galilėjaus, «jog, būtent, krintamojo kūno lygios rūšies krintamu judėjimu prabėgtoji erdvė yra lygi erdvei, kuri prabėgama lygios rūšies judėjimo tuo pat laiku, bet viduriniu greitumu», eina nuo Mikalojaus Oresme'o. Rods taip pat ir Saksų Albertas (14 a.) yra labai arti priejęs prie Galilėjaus kritimo dėsnio.

Bus neperdaug pasakyta ištarus: modernosios mekanikos ir dangaus fizikos pradedamasis punktas yra ne Kopernikas ir ne Galilėjus, bet Viliaus Okamiečio Paryžiaus mokykla 14 a.—Pasak gamtotyros istorininko S. Günther'o šiandien tų faktų nežinojimas nepakeis istorijos tiesos, „jog pagreitinto judėjimo dėsniai jau yra buvę žinomi senai prieš Galilėjų" (Deutsche Literaturzeitung 31 (1920), 602 p.),

O nesenai B. Jansen'as nurodė į tai, jog ir modernasis judėjimo mokslas, einąs Galilėjaus ir Njutono mokslo premisa, jau einąs nuo pranciškono J. P. Olivi'o iš 13-jo amžiaus.

Jansen'as maždaug taip protauja: Aristotelio mokslas skyrė natūrinį ir prievartos (gewaltsame) judėjimus. Pirmųjų priežastis glūdi pačiame kūne, kuris tur įgimtą pastangą siekt į tam tikrą vietą: sunkus kūnas savo natūringą vietą tur žemai, lengvas - aukštai. Sunkaus kūno kritimas žemyn, lengvo kilimas aukštyn taigi yra natūringas judėjimas, ir šio judėjimo principas esti pačiame kūne.

Atvirkščiai, modernoji mekanika nemato jokio skirtumo tarp natūrinio ir prievartos judėjimo. Judėjimo priežastį ji mato ne pačiame kūne, bet veikmėj iš šalies, iš judintojo išeinamoje jėgoje. Šia jėga judąs kūnas gauna tam tikrą judėjimo būvį, judėjimo dydį (m. v). Šiame judėjimo būvy judąs kūnas ir laikosi, jei jo nepakeičia nauja veikmė iš šalies (tingumo dėsnis).

Tokioms modernoms pažiūroms atstovavo jau Olivi. Čia pakaks išreiškus Janseno Olivi'o tyrimų įvykiai. Olivi—tas nulemia—vadinamą Aristotelio «prievartos» judėjimą išreiškia šiandienės jėgos sąvokos ir tingumo dėsnio prasme, suvesdamas jį į būvį, kuris sukeltas judintojo veikme, jau dabar laikosi judamame kūne (Philosophisches Jahrbuch 33 (1920), 137—152 pp.).

Reikia Jansen'ui pritart, kai jis sako, jog žingsnis nuo Aristotelio mokslo į naujųjų laikų judėjimo mokslą yra buvęs sunkus ir turėjęs svarbių įvykių. Jis buvo padarytas jau 13-me šimtmety. Nuo čion, o ne nuo senovės, per Dominiką Soto, apie 15 a. gryžmetį ištyrusį laisvą judėjimą, eina kelias į Galilėjų.

X. Y.

[1]) Tai sėkmingai pradėjo matematininkas logininkas B. Bolzano; sk. „Dr. B. Bolzanos Wissenschaftslehre. Versuch einer ausführlichen und grösstenteils neuen Darstellung der Logik mit stäter Rücksicht auf deren bisherige Bearbeiter" Herausgegeben von mehreren seiner Freunde mit einer vorrede des Dr. J. S. A. Heinroth 4 Bde. Sulzbach 1837.

Stumbrui galas.

Iš dviejų Eiropos laukinių jaučių, t a u r o (vok. Ur, arba Urochse, Auer, arba Auerochs, lenk. tur, lot. Bos primigenius) ir s t u m b r o (Wisent, arba Bison, zubr, Bos, arba Bison priscus) tik paskutinis buvo ligi mūsų dienų išlikęs. Pirmasis, taip pat buvęs ir Lietuvos giriose, jau bus dveitas šimtų metų, kaip išnykęs. (17 šimtm. austrų pasiuntinys Lietuvai Lenkams Herberstein'as pasakojo matęs taurą ir stumbrą Lietuvos Lenkų didikų laukinių gyvulių parkuose). Taurui išnykus, imta tuo vardu vadint stumbras, kol vėlesnio laiko zoologai nustatė, kad tai yra dvi visai skirtinos laukinių jaučių rūšys.

Vakarų Eiropoj senai nebėr jau nė stumbro. Rytprūsiuose jų paskutinį nukovė 1755. Rytų Eiropoj, buv. Rusų žemėj dar buvo dviejose vietose užsilikę stumbrų lig mūsų laiko, tai Lietuvos Bieloviežo girioj ir Kaukaze, jei neskaitysim nedaugelio stumbrų, laikytų Pless'o kunigaikščio dvaruos Silezijoj, kurių jis prasiveisė iš keturių 1865 m iš Bieloviežo parsigabentų stumbrų.

Įrodyta, kad didieji karai daro naikinamos įtakos faunos ir floros santykiams (žiūr. nors ir Knauer'io straipsnelį: Beeinflussung der Faunen-und Florenverhältnisse durch grosse Kriege, Unsere Welt 1915, 303-306 pusl.). Taip antai, Pilypo II karai su Niderlandais (16 a.) išnaikino milžinišką Antverpeno ąžuolų veislę. Karai sunaikinusieji Lenkų valstybės nepriklausomybę (18 a.) padarė galą taurui. Napoleono I karai išnaikino Alpių ožį (Tyroly), būrų karai Afrikoj išnaikino tam tikrą zebros veislę (Burchell zebra, arba Dauw). Šis didysis Eiropos karas bus išvaręs iš pasaulio ir mūsų stumbrą.

Kilus karui, Bielovieže buvę apie 750 stumbrų; užimant girią vokiečiams 1915 m. rugpiūčio mėn., jų buvę belikę apie 150—160. Del saugojimo priemonių, kurių tuojau po tos srities užėmimo ėmėsi vokiečiai, stumbrai gavo kiek atsipeikėt. 1918 m. pavasarį buvę jau nemažiau kaip 23 stumbreliai prieauglio, o tų metų rudens skaitymu buvę nustatyta stumbrų esant apie 200.

Bet ko nepadarė pati karo eiga, tą pribaigė karo galas. Karo metu šiaip bei taip išsigelbėjęs stumbras patapo susidariusių po karo santykių auka. Vokiečiams pakrikus ir po 1918 m. lapkričio mėn. pasileidus visais keliais iš okupuotojo krašto namo, vietos gyventojai stumbrus galutinai išnaikino. Paskutinį dveitą bado verčiamas turėjęs nusišaut ir tas laisvanorių vokiečių būrelis iš 25 žmonių, pasilikusių toj apygardoj, kad pridengtų atsitraukimą vokiečių kaiuomenės iš Ukrainos. „Taip ir žuvo jis (stumbras) negarbingai, kokis yra buvęs taip pat ir šios baisios tautų skerdynės galas", baigia savo pranešimą (Zimmermann'ui) K o n r a d a s L ö n s, buvęs tos Bieloviežo įgulos būrio prieky. („Die Naturwissenschaftliche Woschenschrift, 1921, 107 pusl.)

Tiesa, prof. Ivanausko iš lenkų Bieloviežo girios valdybos gautomis žiniomis, 1919 m. stumbrų dar buvę 3 (Trimitas 1920, 7 Nr., žiūr. žemiau), bet visai neįtikima, kad iš tiek jų galėtų vėl prasiveist savo atstovybei palaikyt reikiamas skaičius.

Taigi, šiaip ar taip stumbrams Bielovieže jau, reik pasakyt, atėjo galas, ir šie keli paminėjimo žodžiai — tai jiems nekrologas. Norintiems ilgesnių šių gyvulių istorijos ir galo aprašymų nurodom literatūros.

Istorijai taip pat ir Bieloviežo stumbro teikia interesingų ir vertingų davinių S z a l a y savo uoliam darbe „Wisente im Zwinger", Zoologischer

Beobachter, 57—59 Jahrgang, 1916—1918 m., panaudojęs visus senesniuosius raštus ir kritingai juos sudirbęs.

Naujesniosios medžiagos teikia Bieloviežo girios vokiečių karo valdybos leidiniai: „Bialowies in deutscher Verwaltung“, kurių išėję 5 sąsiuviniai (Berlyne 1917—1919). Tuose leidiniuose galima čia nurodyt ypač F. Genthės Die Geschichte des Wisents in Europa, 3 sąsiuv. 119—140 pusl.; G. Rörig'o Die Säugetiere (des Waldgebiets von Bialowies) ten pat 141—171 pusl. (Der Wisent 142—150 p.), kaip ir G. Escherich'o In den Jagdgründen des Zaren, ten pat 192—204 pusl.

Keletą pastabų ir žinių apie stumbro išnaikinimą įdėjo dar Zimmermann'as, Europas letzte Wisente, Zeitschrift für Vogelschutz und andere Gebiete des Naturschutzes, 2 Jahrgang, Berlyne 1921 m. paukščių Saugojimo Draugija Štutgarte buvo pavedusi Zimermann'ui nutraukt stumbrą fotografijai ir kinematografui, kas buvo atlikta 1918 m. sausio mėnesy. Ta medžiaga dabar yra kalbamosios draugijos rankose.

Kaukazo stumbrą K. A. Satunin'as rods yra aprašęs esant atskirą veislę Bos [Bison] bonacus caucasicus Sat. Apie šio gyvulio laimę šiuo tarpu nėra jokių naujesnių žinių. Rusų zoologas Filatov'as 1908—1911 m. tris kart keliavęs į Kaukazą tenykščio stumbro tirti apie savo potyrius paskelbė ilgesniame rašte Petrapilio Mokslų Akademijos Raštuose (Mémoires de l'Academie Impérial des Sciences de St. Pétersbourg, VIII. Série, Classe Physico-Mathematique, Vol. XXX, Nr. 8, 1912 m.) Iš to darbo ištraukų H. Grotė įdėjo į Zoologischer Beoachter (55) 1914 m. 77—85 p. p.

Filatov'o daviniais Kaukazo stumbro gyvenamas plotas esąs 50 varstų rytų vakarų ir 20 v. šiaurės pietų linkme (Taigi tas plotas žymiai mažesnis už Bieloviežą). Apie gyvulių skaičių jis sako, kad jų skaičius „vargu mažesnis kaip 100 ir vargu didesnis kaip 1000“ Bendrą padėtį Filatov'as jau tuomet pažymėjo esant labai pavojingą ir siulė jų likučius bandyt gelbėt skubotai suteikiant šiems gyvuliams palankių gyvenimo sąlygų, pirmiausiai sustabdant gabent mišką iš stumbro gyvenamų slėnių ir susiaurint ganiavas. Ganiavose Filatov'as įžiūrėjo ypač rimtą stumbrams pavojų, kadangi jiems tuo daroma neramumo ir iš laisvų atvirų ganyklų jie sugrūdami į pirmuonę kalnų girią. Kadangi šitos jo pasiūlytos saugojamos priemonės karo metu vargu galėjo būt taikomos, o Kaukaze taip pat dar ir lig šiol vis tebe kunkuliuoja karas, tai ir Kaukazo stumbrą, reik manyt, ištiko ta pati laimė, kur ir Bieloviežo.

Stumbro tragybei dar padidint, prof. Pax'as iš Breslavo pranešė užpernykštėje (1919. XII. 5-6) devintoje metinėje Konferencijoj Gamtos Paminklų Globai Berlyne, kad taip pat Pless'o stumbrai, kurių paskiausiu laikų buvę apie 30, Silezijos sąmyšiuos buvo atsidūrę ant bedugnės krašto.

Taigi jei jau ne šiandien, tai visai netrukus apie stumbrą beskaitysim tik istorijos metraščiuos.

Pr. D.

Iš laikraščių.

Dėliai mūsų gamtos saugojimo

prof. T. Ivanauskas yra įdėjęs jau pernai metų „Trimito“ laikrašty (1920 m. 7 Nr.) straipsnelį, kurio didžiumą čia paduodame:

„Buvo laikų, kada žmogus nevaržomas naudojosi gamtos turtais ir tų turtų išteklius buvo toks didelis, jog rodėsi—niekuomet jis nebus išsemtas. Tačiau žmonių veislė, besiplatindama nepaprastu greitumu, veikiai nukariavo tokias gamtos sritis, kurios pirma buvo jai neprieinamos. Milžiniški senojo ir naujojo žemyno miškai, Afrikos ir Azijos tyrlaukės, dydžiųjų vandenynų gelmės, aukščiausieji kalnai, žemės ašygalių ledinuotieji laukai, oro aukštybės, jau nebėra žmogui paslaptis, nes viską pasiekė jis, ginkluotas naujausiais teknikos radiniais. Nukariavęs šias naujas sritis, žmogus stengėsi visų pirmiausia rasti sau naudos arba, kaip sakoma, ėmėsi jas panaudoti, eksploatuoti. Ir štai, tie, tarytum, neišsemiami gamtos turtai pradėjo sparčiai nykti, ypač gyvoji gamta. Išnyko visai arba kuone visai kaikurių gyvulių rūšys, kaip antai, mūsų stumbrai, bebrai. briedžiai, Amerikos stumbrai, jūrių ūdros ir karvės ir kiti labai naudingi gyvuliai. Iš garsių beribių Lietuvos miškų beliko — poėtos žodžiais tariant: — „kalnai kelmuoti, pakalnės nuplikę“; drauge su tuo prigryžo jas jų sparnuotieji ir gauruotieji gyventojai, paukščiai ir žvėrys. Net didelių vandenynų gelmės, besinaudojant naujaisiais žūklės prietaisais, tapo taip nualintos, jog kaikurios žuvingiausios vietos nebeduoda pelno žvejams.

Apibendrindami žmogaus veikimo vaisius gyvoje gamtoje, naujosios gadynės gamtininkai padarė išvadą arba, kaip sakoma, tėzį, jog nė viena gyvosios gamtos rūšis negali atsispirti žmogau eksploatacijai (naudojimui). Tik tos naudojamųjų augalų ar gyvulių rūšys galės gyvuot, kurios kartu su naudojimu bus' paties žmogau remiamios. Kaipo pavyzdį, galima nurodyt naminių gyvulių prasiplatinimas po visą pasaulį ir kone visiškas išnykimas atatinkamų laukinių rūšių. Tarp gyvenančių laukinių gyvulių ir augalų rūšių yra labai daug naudingų, ir tos rūšys yra kaip tik daugiausia žmogaus naikinamos. Žinoma, kad dauguma laukinių gyvulių negali būt prijunkinta ir tapti naminiais gyvuliais. Taip pat ir dauguma augalų negali būti kūltyvuota. Bet jie privalo turėt žmogaus globos, nes kitaip jie išnyks pasauly, o praktinis to vaisius visiems aiškus.

Yra ir doros motyvų, kurie verčia mus globot gyvąją gamtą. Žmogus, taip sakant, visa galva stovi aukščiau už kitus gyvus padarus, jis yra jų nevaržomas valdovas. Tą savo išimtiną padėjimą gamtoje išnaudoja jis, kiek įmanydamas, savo labui, savo turtui, savo asmens gerovei. Bet apie vieną dalyką žmogus nuolat užmiršta; būtent, apie tai, kad neapribotos teisės, kuriomis jis naudojasi, uždeda ant jo ir pareigas. O pareiga yra: parodyt gyviems padarams n e t i k s a v o j ė g ą, b e t i r s a v o t e i s i n g u m ą. Žmogus, kuris šios pareigos nepripažysta, nenusipelnia kultūringojo žmogaus vardo.

Mūsų visuomenė dar toli gražu nėra supratusi ne tik šio aukštesniojo, bet ir minėtojo praktinio motyvo. Čia, kaip ir visuomet, kada tenka kalbėti apie mūsų tautos ydas, reikėtų paminėti ir caro laikų režimas ir ponų lenkų priespauda ir kitos žeminančios mus priežastys. Bet neįsigilindami į jas, matome be galo liūdnų šios dienos faktų, kurie parodo mūsų žemą kultūrinį stovį; tiksliau sakant, pilietiškumo stoką. Štai, vokiečiams išėjus,

sodiečiai ėmė kiek pajėgdami, kirst miškus ir vežtis namo rąstus. Tas pats faktas pasikartoja dabar iš lenkų išvaduotose vietose, nes ten nėra dar stiprios valdžios, kuri galėtų už tat nubausti. Tas pats dalykas su medžiokle. Valdžios dideliuose miškuose, esant šiokioj tokioj medžioklės priežiūroj, užsiliko iš senų laikų kaikurių šiaip retų gyvybių, kaip antai, briedžių, šernų, tetervinų. Vokiečiai okupantai, nors šiaip grobė mūsų kraštą, bet medžiojamų gyvulių apsaugos atžvilgiu elgėsi labai žmoniškai ir smarkiai baudė net savuosius, kurie prasižengė prieš medžioklės įstatus... Pasitraukus vokiečiams, lietuviai pasistengė kuogreičiausiai išnaikinti tas senobės gyvulių liekanas, kurie galėtų būt gražiu ir įdomiu mūsų senobinės gamtos paminklu. Turiu čia galvoje s t u m b r u s ir b r i e d ž i u s. Stumbrų prieš pat karą, t. y. 1914 m. buvo dar apie 700 Vokiečių apskaitymu, 1917 m. liko jų apie 200, nes apie 500 buvo jų vietinių žmonių iššaudyta trumpame laikotarpy, rusų valdžiai pasitraukiant, o vokiečiams dar savo valdžios neįkūrus. Išėjus vokiečiams iš Bieloviežo, ir tie likę 200 stumbrų buvo iššaudyti ir 1919 m. pasak lenkų miškų valdybos žinios, beliko tik 3 stumbrai' Taigi galima sakyt, kad stumbrų rūšis, jei neskaitysim kelių dešimtų egzempliorių įvairiausiuos Eiropos žvėrynuose, yra jau išmirusi.[1])

Bemaž tas pat galima pasakyt apie briedį. Prieš karą buvo jie Lietuvoje Rudnikų girioje apie Vilnių, t. v. Gudų šalyse, apie Marcinkonis, Žalioje girioje apie Panevėžį ir kur nekur Kuršo pasienyje. Bet per 2 paskutinius metus buvo jie bemaž visai iššaudyti. Mano surinktomis žiniomis liko jų Gudų šaly apie 10 egzempliorių, Žalioje girioje paskutinę žiemą buvo apie 15 galvų, bet teko patirti, kad vietinių žmonių nemaža jų užmušta. Iš jų net 3 egzemplioriai konfiskuoti vietinės komendantūros pastaraisiais laikais... Yra didelio pavojaus, kad briedžiai už metų dvejų bus galutinai Lietuvoje išnaikinti.

Čia yra nurodyti tiktai ryškiausi pavyzdžiai, kiek mes nebranginam savo gamtos turtų. Be tų smulkesnių, panašių apsireiškimų yra pilnas mūsų sodiečių gyvenimas. Štai, piemenų maloniausia pramoga ieškot ir plėšt paukščių lizdus. Pavasarį dažnai tenka matyt, kaip piemens, užsiraitę kelnes, palikę galvijus, braidžioja po raistus, ieškodami ančių lizdų. Radę kiaušinius, jei jie neužperėti, pasiima namo kiaušinienei, o jei užperėti, žaidžia, daužydami juos. Kitiems paukščiams paprastai irgi nedovanojama: strazdų, žalvarnių, kukučių jaunikliai paimami ir kepami. Piemenų sportas tai pagaut perinti patelė lizde. Čia nukenčia daugiausia tie paukščiai, kurie stipriai peri, kaip antai, tetirvos, virbės (įerūbės), kurapkos ir k.t. arba tie, kurie krauna lizdus uoksuose. Pagauta lizde patelė, nors ir paleista į laisvę, paprastai nebegryžta į savo lizdą ir tuo būdu visi kiaušiniai žūsta... Irgi prasiplatinęs mūsų sodžiaus jaunuomenės užsiėmimas tai pelėdų, šikšnosparnių, varnėnų, rupūžių ir k. t. gyvulių kankinimas. Ypač pelėdoms nedovanojama, nežiūrint to, kad yra tai vienas iš mūsų naudingiausių paukščių, kuris, sulesdamas begalę pelių ir žiurkių, teikia ūkininkams didelės naudos.

Ne geriau mes gerbiam ir medžius, nors ir visi suprantam, kad jie sudaro tikrą mūsų krašto grožę. Rodos, neseni tie laikai, kad vokiečiai Lietuvoje liepė apsodint kelius dviem eilėm medžių. Kur gi tie medeliai liko? Ir žymės jų nebėra Žmonės, važiuodami, užkabina ir išlaužo juos ratais, o kitus tyčia nulaužia, nes užmiršęs namie botagą, reikalauja rykštės arkliui pavaryti. Išnykus miškams, kur nekur užsiliko pas mus žilos seno-

[1]) Plačiau apie tai žiūrėk «Stumbrui galas» 298 pusl.

bės matytojai, milžiniški, jau išpuvusiu viduriu ąžuolai ar vinkšnos ir kiti medžiai, kurie iš tiesų gali būti pavadinti gamtos paminklais. Deja, šių paminklų vis mažiau belieka, o naikina juos vėl ta pati mūsų sodžių jaunuomenė. Kas yra susipažinęs su piemenų gyvenimu, žino, kad vienas iš smagiausių jų žaislų tai sukurt ugnis vidury tokio medžio ir laukt tos valandėlės, kada jis, perdegęs, grius žemėn baisiausiu trenksmu. O kam nėra žinomi mūsų jaunuomenės papročiai išpjaustinėt ant medžių žievės savo raides, metus, datas, kryžius arba stačiai nuimt žievės juostelę aplink visą kelmą ir tuo būdu pasmerkt medį mirti?

Ne mažiau barbariškas paprotys yra per įvairius pokylius ar šventes puošt namai ir kiemai jaunais nukirstais medeliais. O juk tam tikslui galima būtų naudotis šakelėmis. Nesenai teko man matyt Alytuje per karininkų ruošiamas lenktynes didžiausia arėna, apkaišyta keliais šimtais jaunų eglelių.

Kitos tautos, ypač Vakarinės Eiropos ir Amerikos, senai suprato gamtos globojimo reikalą ir išdirbo visą eilę įstatymų, kurie skaudžiai baudžia visus prasikaltimus šioje srityje. Be to, pati visuomenė eina pagalbėt valdžios organams, steigdama draugijas, klūbus ir šiaip visokias organizacijas, kurių tikslas apsaugot krašto gamtą. Čia neturiu galimybės plačiau apie tat pakalbėti. Nurodysiu tik gražų Amerikos mokyklų paprotį taisyti vadinamąją paukščių dieną (bird day). Tam tikra pavasario diena paskirta yra susipažint su vietos paukščiais. Tą dieną mokyklos daro ekskursijas apžiūrėt paukščių lizdų, daro paskaitas apie paukščius, deklamuojami tam tikri veikalai ir t. t. Gražus ir naudingas Vak. Eiropos tautų paprotys vad. medžių sodinimo šventės, kada kiekvienas mokinys turi pasisodint nors vieną medelį

Tolimuose Rytuose, būtent Japonuose ir Kinuose, gamtos gerbimas bene pasiekė aukštesnį laipsnį, negu kultūringų eiropiečių. Paukščių meilė ir augalų mėgimas tapo čia mažne tautos garbinimu.

Mes turim atminti, kad jokie įsakymai neprivers žmogaus gerbti tą, kas yra gerbtina. Tiktai tautos sąmonė šiuo atžvilgiu turi tikros vertės. To dėliai turim atkreipti domės į mūsų jaunųjų piliečių auklėjimą, mokyti juos gerbt tą, kas yra mūsų šalies turtas ir grožė. Čia plačioji dirva mūsų mokytojams. Bet nemažesnę rolę gali vaidinti įvairios organizacijos, kurios yra pasiryžusios lavinti savyje ir kituose pilietinių pareigų supratimą".

* * *

Tuo pačiu klausimu šių metų „Švietimo Darbo" laikrašty (1—2 Nr.) įdėta prof. T. Ivanausko ilgesnis straipsnis (išspausdintas ir atskiru leidiniu) „Gamtos paminklai ir jų klausimas Lietuvoj". Čia autorius aprašęs įvairių tipų gamtos rezervatus Eiropos valstybėse, kad parodytų kiek gamtos saugojimo klausimas yra pribrendęs ir kiek konkretingo darbo tuo atžvilgiu jau padaryta, del gamtos paminklų saugojimo pas mus rašo:

„Rasit nepsiriksiu manydamas, kad lig šiol Lietuvoje dar niekas nepakėlė balso gamtos paminklų reikalu.

Mes ne be pamato džiaugiamės, matydami mūsų ūkio kultūros plėtojimąsi. Dirbdami sunkų pijonierių darbą, raminam save viltimi suteikti laimingesnio būvio mūsų ainiams. Bet kartu su tuo slėgia mus mintis, kad jie nebematys tos gamtos, kurioje patys gyvenam. Nei dailininko puikiausis paveikslas, nei rašytojo tiksliausis aprašymas nebegalės sužadinti to jausmo, kurį sukelia gyvoji gamta. Netolymoj ateityj sunku jau bus rasti tikras vaizdelis tos gamtos, su kuria kovojo del savo būvio

mūsų protėviai, kurioje užaugo mūsų senobės didvyriai, kuri davė pamatinių mūsų dainų motyvų ir dailės formų... Jei už senobinį meno kūrinį mokama milijonai, tai kiek yra vertas kamputis senobinės žmogaus nepaliestos gamtos! Kad tokie mūsų krašto kampukai užsiliktų, turime pagalvot šiandien, nes rytoj gali būt vėlu.

Jei neatidėliojant bus įsteigti Lietuvoje rezervatai, tai jie palyginti su tokiais Vakarų Eiropos daug būtų vertesni, nes jie atvaizduotų senesnių laikų gamtą. O vakarų Eiropos rezervatai yra įsteigti tada, kada bemaž nebeliko ko saugot, nes aukštoji jos kraštų kultūra bemaž iš pamatų pakeitė gamtą. Mūsų jaunoji valstybė, užversta visokiais savo gyvybės klausimais, dar neturėjo laiko ištart žodį apie gamtos saugojimą. Bet reikalas yra pribrendęs ir reikalauja kuo veikiausio išsprendimo. Tapo iškirsti dideli miškų plotai, iššaudyti žvėrys ir paukščiai. Sunkios ekonominės sąlygos, kuriose gyvenam, o taip pat viešas žmonių ištvirkimas, kaipo karo vaisius, yra stiprūs gamtos naikinimo veiksniai. Miškų vogimai tapo viešąja krašto piktuma, su kuria kovoti begalo sunku. Medžioklės ir žūklės taisyklės nepaisomos ir tokiu būdu yra labai pamatuoto pavojaus, kad kaikurios gyvulių rūšys, šiaipjau labai negausingos (briedžiai, kurtiniai), galutinai išnyks. Lietuvos gamta keičiasi nepaprastu greitumu, kaskart nustodama savo gražybės ir turto. Būsimoji agrarinė reforma, panaikinus didžiąją nuosavybę ir pagimdžius ištisą eilę smulkių ūkių, da labiau pakeis krašto gamtos vaizdą. Kada galop Eiropoje įvyks visuotina taika ir grįš normingi santykiai, mūsų kraštui prasidės irgi nauja gadynė. Primityvūs mūsų žemės ūkiai nebegalės toliau gyvuot. Dideli neapdirbti plotai sumažės, o vėliau visai išnyks. Krūmai bus iškirsti, pelkės nusausintos, ežerėliai nuleisti, upių vagos sutvarkytos ir mažiausis žemės plotas išnaudotas, nes to neišvengiamai reikalauja evoliūcijos taisyklės. Kartu išnyks dauguma nekultūrinių augalų ir laukinių gyvulių. Panašų vaizdelį matome jau Suvalkų žemės šiaurėje, kurios kultūra aukštesnė negu kitų Lietuvos dalių, bet kurios gamta gali sužadinti tik graudingą jausmą. Turėdami šitai atmint privalome jau dabar pažymėt tuos plotus, kurie tikrai sudaro mūsų gamtos paminklus, ir apsaugot juos nuo sunaikinimo agrarinei reformai įvykus ir krašto kultūrai pakilus. Palyginti su kitomis šalimis, gamtos rezervatų steigti yra mums daug lengviau. Pirmykštis Lietuvos gamtos vaizdas ne tiek pakeistas, kiek Vakarų Eiropoje (pavyzd. Vokiečiuos ar Olanduos), todel suieškot tipingų gamtos padarų ne taip jau sunku. Mūsų valdžios nuosavybė sudaro dideli miškų, pelkių, ežerų, durpynų plotai, to dėliai čia nereikia įgijimo išlaidų, kurios kaip matėm, Vakarų Eiropoje net smiltingoms kopoms arba pelkėms yra labai aukštos. Rezervatų klausimu bene sunkiausiai pereiti nuo teorinių samprotavimų prie paties idėjos įvykdymo. Kartais geriausi sumanymai neginčijamais įrodymais paremti suyra, susidūrus su žiauria tikrenybe. Neturėdami prityrimo rezervatų steigimo teknikoje, galime užtikti nenuveikiamų kliūčių ir skaudžiai apsivilti. Neužtenka pažymėt žemėlapy pageidaujamo rezervato, reikia, kad jis turėtų visus privalomus savo gyvavimo santykius, o išaiškinti jie ne taip jau lengva. Tam atlikti reikalingi specijalistai, laikas ir lėšos. Be to, reikia skaitytis su žmonių psikologija, jų ištvirkimu karo metu ir galimybėmis nustatytam plotui nuo jų apsaugoti. Skubotai išskyrę rezervatą, nesiskaitydami su vietos santykiais ir neturėdami kuo jo apsaugoti, galime tik pražūtin pasmerkti sumanymo įvykdymą. Ypač reikėtų turėt omenyje vietinių gyventojų reikalai ir žiūrėt, kad saugotino ploto reikalai su jais nesusidurtų. Aišku taip pat, kad del sunkios mūsų finansų padėties lėšų klausimas turėtų čia pirmeilės reikšmės.

Tik gerai įsidėmėję šios bendros pastabos, galėtumėm spręsti rezervatų klausimą Lietuvoje.

Kitų šalių, ypač Amerikos, praktika parodė, kokį svarbų vaidmenį suvaidino ten visuomenės organizacijos, kurios ėmėsi saugoti gamtą. Tik visiškas atsidavimas, darbo meilė ir asmens inicijativa gali čia laiduoti žygio pasisekimą. Šių dėsnių vargiai teturi valdžios organai, kurie tik gali duoti tam tikro laido (garantijos)—teisių arba priverstinų taisyklių pavidalu. Todel prieš susidarant pas mus atatinkamai gamtos saugojimo draugijai, sėkmingo darbo minėtoje srityje vargiai tegalima laukti.

Nepretenduodamas į galutiną ir tikslų pasiūlymą, norėčiau šiuo tarpu nurodyt tuos plotus, kurie del savo gamtos turtų, rūšių retenybių ar jų gražumo ar kitų ypatybių, turėtų būti Lietuvoj apsaugoti ir galėtų rezervatams tikti.

1. R u d n i k ų g i r i a apima abu Merkio krantu su jo įtakų sistėma traukdamasi nuo Jašūnų stoties lig Valkininkų. Užimdama plotą apie 100 000 dešimtinių, sudaro ji liekaną senobinio miškų masyvo. Pamatinės miško rūšys—pušynas, kur nekur eglynas, o Pamerky alksnynas su nepaprasto aukščio medžiais. Vidury girios išbarstyti šen ir ten durpynai su jo karaktėringa flora, būtent gailiais (Ledum palustre), girtuoklėmis (Vaccinium uliginosum), viržiais (Calluna vulgaris). Andromeda ir kitais. Iš kitų augančių čia augalų įdomios šios rūšys: Daphne mezerea, Orchis maculata, Epipactis palustris, o ypač Cypripedium colceolus; ši auga Krempos upelio pakrančiais. Pietų girios dalyje guli gilus Kernavos ežeras ir nesenai išnykęs ir raistu virtęs Gulpinės ežeras. Šiaurės pusėje Papio ežeras, negilus, bet nepaprastai paukštingas. Pastaraisiais laikais didelė girios dalis buvo Vilniaus Medžiotojų Draugijos globoje, todel jos gyvybės turėjo šokios tokios apsaugos ir, palyginti, neblogai gyvuoja. Čia užsiliko dar tokios reliktinės formos, kaip antai briedis, lūšis (Felis lynx) ir kurtinys (Tetrao urogallus); be to, nemaža šernų, stirnų, vilkų, lapių, barsuku, kiaunių, ūdrų, šeškų, norkų, širmonėlių ir žibinkščių. Iš paukščių formų čia nuolat peri kaikurios erelių rūšys, dažniausiai erelis rėksnys (Aquila clanga), erelis nykštukas (Aquila naevia), taip pat erelis žuvininkas (Pandion haliaêtos), erelis žaltėda (Circaetas gallicus), sakalas keleivis (Falco peregrinus), kranklys (Corvus corax) ir kiti plėšrieji paukščiai. Be to, čia peri šiaip nykstąs Lietuvoje juodasai gužutis (Ciconia nigra) ir gervė (Grus cinerea). Merkio pakrančiais jo išraustuose giliuose urveliuose peri dailus, bet mažai žinomas tulžys (Alcedo ispida), o Papio ežere randami kirlės (Chroicocephalus ridibundus) lizdai kartu su daugybe kitų paprastesnių vandeninių paukščių. Iš roplių (reptilijų) čia randama šiaip labai reta žalčio rūšis Coronella austriaca, o iš kiaupių (amfibijų) dėmėtoji salamandra (Salamandra maculosa).

Iš vabzdžių karakteringi čia spalvoti žiogai Psophus stridulus ir Oedipoda coerulea, taip pat skrudžių liūtas (vilko utėlė) Myrmecoleon formicarius. Mažas drugys Panolis piniperda padaro čia kartais didelių nuostolių, sunaikindamas ištisus miško plotus. Be abejojimo, Rudnikų giria gamtos atžvilgiu yra tai vienas iš įdomiausų mūsų krašto užkampių.

2. G u d ų Š a l i s (Ruska pušča)—miškų masyvas apie 120. 000 dešimtinių užima pietinę buvusio Trakų ir šiaurės Gardino apskrities dalis, apimdamas abu Katros aukštupio krantus. Didžiausia miškų dalis pušynas, kur nekur eglynas, ypač dešinysis Katros krantas. Kairysis šios upės krantas apaugęs daugiausia lapuotu arba maišytu mišku. Daug čia durpinių raistų, kurie dažnai užima didelius plotus. Taip antai, Čapkelių raistas į pietus nuo Marcinkonių stoties užima 52 ketvirtainiu verstu. Vidury

raisto išbarstytos šen ir ten gana aukštos, mišku apaugusios salelės. Šio raisto florą sudaro tipingi durpynų augalai, nurodyti jau Rudnikų giriai. Čia laikosi briedžiai ir glušėkai. Kai del kitų gyvybių, tai randamos čia tos pačios rūšys, kur ir Rudnikų girioje, tačiau neteko man čia sutikti nei Coronella, nei salamandros. Prieš dešimtį metų teko man čia susidurti su lūšimi, bet nėsu tikras, ar ji lig mūsų dienų čia išliko. Prieš 25 metus užmušta čia paskutinė meška, ir jos iltis, išlikusi pas Musteikos sodžiaus ūkininką, teko man pačiam matyt.

Tarp miško išbarstyti čia dideli ežerai, pav, Kabelių, Berštų, Baltasis ir kiti. Prie jų gyvena gana daug paukščių rūšių, kaip antai, didžioji žuvėdra Sterna fluviatilis, skambai Podiceps, antis Fuligula marila, ir kt. Nedideliam ežerėly, vadinamam Žabiniec, netoli Berštų sodžiaus, teko man rast besiperinti kuoduota antis Filigula cristata, kas yra Lietuvai retenybė. Kabelių ežere pasirodo gulbių. Vieną, ten užmuštą, mačiau 1914 m.

Šiaurės miško pakraštys, būtent tas, kuris guli į šiaurę nuo Gardino Vilniaus gelžkelio, yra labai kalnuotas. Tarp kalnų klakso gana gilūs ežerai, tarp jų gražus Trikampio ežeras. Iš Dalgiakalnio, kuris turi apie 140 m. aukščio, tolimas reginys. Kiek tik akimi gali pasiekti, žaliuoja miškų jūra, iš kurios vienur išsinėrę Marcinkonių, kitur Merkinės bažnyčios bokštai. Manau, kad tas reginys gali duoti supratimą apie žilą Lietuvos senovę, kada visa šalis buvo nepareinamais miškais apaugusi.

3. K a z l ų R ū d o s m i š k a s[1]), ploto 35.000 ektarų; spygliuotas ir lapuotas miškas. Bemaž pačiam miško vidury platus durpynas su dviem ežerėliais. Šis durpynas vokiečių okupacijos laikų buvo plačiai eksploatuojamas ir nustojo savo pirmykščio vaizdo. Užtat žavi akį nepaliesti Braziūkų ir Pasaulio raistai. Floros atžvilgiu, be minėtųjų durpynų augalų, randamos čia pliurės, arba tekšės (Rubus chamaemorus), kurios čia pasiekia savo pietines prasiplatinimo ribas. Žinduolių fauna čia skurdėlesnė negu Rudnikų girioje arba Gudų Šaly, nes trūksta briedžio ir lūšies. Šernas irgi retas. Paukščių fauna ta pati, kur ir Rudnikų girioje. Ežerėlio[2]) ežere galybė vandeninių vabzdžių. Tarp kit ko, čia randamas didelis vabalas—dusė plačioji (Dytiscus latissimus) ir gėlųjų vandenų pintis (Spongilla lacustris).

4. Š e p e t o s b a l a netoli Kupiškio miestelio 2400 ektarų plotu sudaro labai karakteringą durpinių formacijų vaizdą. Kadaisia miško iš visų pusių apsupta, ji labai primena tipingus miškų Sphagnum'o durpynus. Reljėfas, silpnai palinkęs į centrą, sudaro čia įdubimą su mažu ežerėliu vidury. Vietinių augalų tarpe randame čia įvairias Ericaceae, būtent mėlynes, bruknes, girtuokles. Be to, randamas čia, šiaip retas ašigalių beržas—Betula nana, Empetrum nigrum ir tekšė su Andromeda. Baltos samanos Sphagnum sudaro ištisą gyvą paviršutinį sluoksnį, kuris pūdamas iš apačios ir priaugdamas kasmet sudaro storą durpių klodą. Visas tas plotas, kur tankiau, kur rečiau ligūstomis žemomis pušelaitėmis apaugęs, o pakraščiuose randamos taip pat beržų ir karklų salelės.

Faunos atžvilgiu ši vieta įdomi kaipo oaza, kur nuolat laikosi ir peri šiaipjau gana reti Lietuvoje paukščiai. Tarp jų gausiai randami paprastieji tetervinai, be to, peri baltieji tetervinai Lagopus albus, kurie mūsų krašte

---

[1]) Rusų laikų Pilviškių ir Zapyškio girininkijos. R e d.

[2]) Straipsnio autoriaus, kaip ir visuose oficijaliniuose dokumentuose, ši vieta pavadinta Ežerėtis. Bet tai fatalinga paklaida, kilusi iš to, kad vokiečių žemėlapiuose rašant šios vietos pavadinimą «Ežerėlis», kaip ji tikrai žmonių nuo senovės vadinama, vietoj l buvo padėta per korektūros klaidą t. R e d.

jau bemaž visiškai išnyko. Veisiasi taip pat gervės ir kuolingos (Humenius arquatus), o be to, daugelis kitų balos paukščių.

Šepetos bala mažne visa priklauso valstybei, nėra žmonių gyvenama ir turi gana apskričios ribos. Naudos aplinkiniams gyventojams maža teduoda, išskiriant menkas ganyklas pakraščiais ir uogavimą, todel sudaryt joje rezervato teritorija būtų labai patogu, nes vietos gyventojų reikalai nebūtų tuo paliesti.

5. Marvenkos slėnys turi ypatingos reikšmės Kauno miestui, kaipo mokslo priemonė jo mokykloms, nes jis yra įžymus lygiai geologijos kaip ir botanikos ir zoologijos atžvilgiu. Mažas Marvenkos upelis su sraunia tėkme savo aukštojoje dalyje su aukštais stačiais kriaušiais, kuriais pavasarį nesuskaitomomis vagelėmis sruvena vanduo, sudaro gražų erozijos veikimo ir jos produktų pavyzdį. Tai yra miniјatiūra, kuri gali puikiausiai iliustruot atatinkamą fizinės geografijos skyrių. Nemažiau įdomus šis kampelis ir augmenijos atžvilgiu, nes čia randamos bemaž visos mūsų medžių rūšys ir daugelis įvairių žolių rūšių, ypač Papilionaceae šeimos. Gyvio atžvilgiu šis kampelis pažymėtinas yra paukščių rūšių daugybe. Rasdami čia patogios veisimuisi buveinės, apsigyvena čia dauguma mūsų paukščių keleivių, kaip antai švigždos (Silviidae), strazdai (Turdidae), volungės, špokai, baltosios ir geltonosios kielės, lakštingalos, lepsnelės (Erythacus) ir kiti.

Tokiu būdu Marvenkos slėnys sudaro tinkamiausią vietą Kauno mokyklų gamtos iškiloms ir kaipo natūringa mokslo priemonė turėtų būti nuo naikinimo apsaugotos. Reikia pastebėti, kad jų medžiai yra nuolat kertami ir vagiami ir šis reiškinys sudaro tam gražiam kampeliui rimto pavojaus.

6. Nemuno sala toj vietoj, kur įteka į jį Neris. Nedidelė salelė, o tiksliau sakant dvi salelės, sąsiauriu perskirtos — yra tai žuvėdrų ir tilvikų lizdams kraut išrinktoji vieta. Kaip žinoma, šie paukščiai, ypač žuvėdros, būdami draugingo būdo, peri susirinkę vienoj vietoj sudarydami vadinamąsias paukščių kolonijas.

Tokių paukščių, būtent didžiosios žuvėdros (Sterna fluviatilis), mažos žuvėdros (Sterna minuta) ir kirliko (Hiaticula minor) koloniją kaip tik randam arti Kauno, minėtojoje saloje. Balandžio ir gegužės mėnesiuose galima čia rast keliasdešimt šių paukščių lizdų stačiai smėlyje tarp graužo akmenukų. Kaip ir visų paukščių, kurie krauna lizdus atvirose vietose, žuvėdrų ir kirlikų kiaušiniai turi žymią ginamąją spalvą, del kurios labai sunku atskirt jie nuo gulinčių aplinkui akmenukų. Jauniklių spalva parodo šią ypatybę dar aiškesnėje formoje. Jauni paukščiukai, lyg apie tat žinodami, priešui prisiartinant prisiglaudžia prie žemės ir neprątusio žmogaus nuo akmenukų neatskiriami. Tokiu būdu čia pat arti Kauno turime progos susipažinti su įdomiais vandeninių paukščių papročiais, o ypač su įžymiu ginamųjų formų (v. mimetizmo dėsniu) pavyzdžiu.

Deja, bemaž kiekvieną pavasario dieną šią salelę aplanko Slabados gyventojai ir renka paukščių kiaušinius,—galų gale nė vienas paukščiukas negali išsiperėt. Todel ši salelė su jos sparnuotais gyventojais, kaipo įdomus bijologijos vaizdelis, būtinai reikėtų apsaugoti — pavesti ji Kauno mokykloms naudotis. Saugoti ji tektų tiktai per 2—4 mėnesius (balandžio, gegužės ir birželio), t. y. paukščių perėjimo laikotarpiu, todel išlaidos šiam tikslui būtų labai nedidelės, o mokykloms patarnautų ji, kaipo graži mokslo priemonė.

Baigdamas šį darbą, pareiškiu vilties, kad kilnūs gamtos saugojimo obalsiai, kurie pasklido po visą cyvylizuotą pasaulį ir įvyko gyvenime rimtų visuomenės organizacijų pavidalu, ir pas mus nepaliks tuščiais žodžiais; o juo anksčiau bus pasiektas darbas, juo lengviau bus pasiektas tikslas".

Gamtos saugojimas Šiaurės Amerikoj (ypač nuo 1915 m.).

Proga prof. T. Ivanausko straipsnių del gamtos paminklų globojimo tariamės čia paduot žiupsnį žinių apie gamtos saugojimo darbą Šiaurės Amerikoj, pasinaudodami d-ro Ahrens'o iš Baltimorės pranešimu Gamtos Paminklų Globos metinėj konferencijoj Berlyne 1920 m. gruodžio m. 3 ir 4 d. (Die Naturwissenschaften, 1921, 68-69 pusl.).

Nuo įtaisymo Yellowstone parko, kaipo pirmosios didelės saugojamos srities Jungtinėj Valstybėj (1872 m.) ir Sequoia'os, General-Grant'o ir Yosemite parkų (1890 m.) tiek vyresnybės, tiek pryvačių sąjungu interesas rezervatams patvariai padidėjo. Skiriama t a u t o s p a r k a i, sukurti Kongreso leidžiamais įstatymais, ir t a u t o s m o n u m e n t a i, įsteigti prezidento proklamacija.

1915 m. buvo 14 tautos parkų 1 899 903 ha (= ektarų) ir 31 tautos monumentas su arealu 486 633 ha, iš viso saugojamos srities 2 386 533 ha plotas. Dabar yra 19 tautos parkų 2 814 500 ha ir 34 tautos monumentai 601 658 ha, taigi iš viso 3 416 158 ha prieš 2 814 500 ha, t. y. daugiau 1 029 622 ha.

Saugojamąsias sritis valdo „National Park Servise, nuo 1916. VIII. 25 esanti Vidaus Reikalų Ministerijos skyrium. Tautos parkų valdžiai nubrėžtos tokios taisyklės:

1. Saugojamosios sritys privalo būt absoliūtingai nepakitusiu pavidalu palaikytos dabarčiai ir taip pat būsimosioms kartoms.
2. Jos įtaisytos žmonėms naudotis, žiūrėti, sveikatai ir pasilinksminimui (use, observation, health and enjoyment).
3. Visi nusprendimai del viešų ar privačių sumanymų rezervatuose privalo būt daromi atsižvelgiant tautos (visuotino) intereso.

Iš pryvatinių sąjungų paminėtini „National Parks Association" (1918), kuri tur tikslą studijuot ir supažindint žmones su rezervatais, jų istorija ir jų gamtos gyvata (wild life), didint gamtos saugojamųjų sričių skaičių, pakreipt tų sričių naudai piliečių ir auklėjimo istaigų įtaką, įgalint ir palengvint į jas keliones. „Ecological Society" (1917) tiria natūrines sritis, kurios privalu ypač rezervuot ir saugot vietos florai ir faunai studijuot.

Iš naujų parkų ypač interesuoja H a v a i N. P (1916) Sandwich'o salose ir G r a n d C a n o n N. P (1908—1911). Pirmasis, 30 290 ha dydžio, apima ugnikalnius K i l a u e a ir M a u n a L o a Havajo saloj ir H a l e a k a l a Maui'e su ją apglobiančia sritim, susidėjusia iš gražių m e d p a p a r č i ų g i r i ų ir įstabingų l a v o s f o r m a c i j ų; paskutinysis 248310 ha didumo su išgarsėjusiais Colorado kanonais.

Taip pat daugelis atskirų valstybių (Jowa, Wisconsin ir k.) yra įsitaisę saugomąsias sritis ir didžiuma atvejų priėmę panašią sistėmą, kaip centrinė valdžia.

Didžiųjų žinduolių ir paukščių saugojimas Jungtinėj Valstybėj visus domina. S t u m b r o (bizono) būvis Šiaurinėj Amerikoj gali būt pažymėtas kaipo visai geras. 1920 m. sausio m. 1 d. skaitymu Jungtinėj Valstybėj šių gyvulių buvę 3393, ir Kanadoj—5080, taigi iš viso 8473 galvos. Šiems gyvuliams saugot yra atsidėjus Amerikos Stumbrų Draugija (The American

Bison-Society). Šakiaragė antilopa (Antilocapra americana) yra gana pavojuj; tai norima gaut rezervatu didelė stepų sritis Nevadoj ir Oregon'e. Kanados briedžiai (Wapiti, Cervus canadensis), apie 70000 galvų, daugiausia Yollowstone parke, yra pavojuj del to, kad jie žiemą išeina ič saugomųjų sričių ir krinta medžiavišių ir vagių auka. Jiems saugot norima kaikurie parkai padidint. Bebras 1895 m. Adirondako kalnuos buvo sunykęs iki 10—15 galvų. Nuo to laiko jis saugomas tokiu pasisekimu, jog šiandien jo skaitoma arti 10000, ir del dideiės žalos tenka net imt šaudyt. Valstybė ir pryvatūs asmens labai rūpinasi paukščių globa; Jungtinėj Valstybėj yra iš viso 72 paukščių rezervatai.

Kaip Jungtinėj Valstybėj, taip ir Kanadoj yra saugomų sričių: 10 Vidaus Reikalų Ministerijos (Dominion Parks) ir 8 provincijų valdomi parkai (Provincial Parks).

Pr. D.

Knygų aprašymai *)

V. Ruokio Chimijos vadovėlis. Pirmoji dalis. LMDL, V, '20, 208 ps, 104 pv.

V. Ruokio. Chimijos vadovėlis. Antroji dalis. LMDL, V, '20, 192 ps, 125 pv.

Šis neorganinės kemijos vadovėlis pirmiausia sukelia klausimą, kokiam skaitytojų rateliui jis yra skiriamas. Imant iš vienos pusės, jame pateikiamosios medžiagos sudirbimo metodas negali tenkint aukštosios mokyklos reikalavimų; įš antros—čia apžvalgaujama tokios reakcijos ir junginiai, kurių nerasi gana išsiplatinusiuose kemijos kursuose studentams, kaip antai, Ostwald'o, Holleman'o. Kad nepasirodyčiau tuščiais žodžiais, nurodysiu junginius $POBr_3$, PCl_3Br_2, PF_3. Bendrai imant, patiekiamosios vadovely faktinės medžiagos gausingumas verčia mus manyt šį vadovėlį esant skirtą aukštajai mokyklai.

Medžiagos paskirstymas jame gana paprastas: pradžioj duota kaikurių bendrų sąvokų ir dėsnių, paskui peržvelgti nemetalai, arba metalojidai, paskui parodyta perijodinė sistėma, su kuria surištas metalų ypatybių apžvalgavimas; sutelkiant faktų ir jie plėtojant pasakomos vienos ar kitos teorijos. Žodžiu sakant, autorius, nepretenduodamas originalingumo, teikia mums, bendrai imant, gana patogų ir nuosakų kemijos faktų ir teorijų išdėstymą, ir šis kemijos vadovėlis reikia sveikint, kaipo pirmasis lietuvių kalba bandymas patiekt surištą sistėmingą neorganinės kemijos pagrindų išdėstymą. Bet šių knygų vertenybę gerokai sumažino labai stambios paklaidos, ir korektūros ir kitokios, labai keisto pobūdžio; be to dar, autorius šiose knygose laikosi pasenusių pažiūrų; pasenusi yra taip pat skaitmenų

*) Čia toliau eina 1-jo „Kosmo" sąsiuvinio biblijografija (109—112 p.), kur paaiškinti ir visi sutrumpinimai. Be paprasto biblijografinio sąrašo, nuo šio sąsiuvinio pradedame dėt ir ilgesnių gamtotyros knygų aprašymų, kritikų, taip pat trumpas ištraukas iš kritikų recenzijų kituose mūsų laikraščiuose. Dar turim pastebėti, kad 3-me „Kosmo" sąsiuviny pažymėtųjų recenzijų 1919/20 m. „Lietuvos Mokykloj" ne visos ten buvo galima įdėt; vienos iš jų dabar eina pačiame „Kosme", kitos bus 1921 m. „Liet. Mokykloj".
Red.

medžiaga, nors jos išleistos 1920 m. Nėra galima trumpoj peržvalgoj nurodyt visų nepavykimų ir paklaidų, bet ir neverta; aš stabtelsiu tik ties kaikuriais svarbiausiais principiniais ir faktiniais dalykais.

1-sios d. 14 pusl. randame: „etero bangavimu stengiasi aiškinti magnenetizmo ir elektros apsireiškimus“ ir toliau: „... molekulų judėjimas, kuris gali kelti etero bangas“. Tuo tarpu šių dienų mokslas nuo etero atsisakė; tuo būdu šis šviesanešys eteras, kurį a. a. Dmitras Mendeliajevas rengėsi svarstyt savoj Matų ir Saikų Rūmų laboratorijoj, yra išmestas iš šių dienų fizikos leksikono.

26 p.: „... vandenilio pripildyti ir iš visur uždengti platinos ar geležies vamzdžiai negali jo sulaikyti ir pamažu išleidžia“. Šis pasakymas teisingas tik įkaitintiems metalams, o paprastomis sąlygomis ir platina ir geležis puikiai laiko vandenilį.

Tame pat pusl.: „Šios vandenilio ypatybės, kaipo ir gan didelis jo gabumas leisti šilimą ir elektrą stato jį metalų eilion.“ Betgi vandenilis skirt į metalus sunkoka tarp kita del šių priežasčių: 1) nei skystas, nei standus vandenilis neturi metalinių ypatybių; 2) labai žema vandenilio virimo temperatūra visai tinka su alojidų virimo temperatūra, tuo tarpu šarminių metalų virimo punktas krinta didėjant atominiui svoriui; 3) organiniuose junginiuose vandenilį gali pavaduot kloras, iš čion atsiradusieji junginiai išlaiko panašumą su junginiais, kuriuose vandenilis nepavaduotas; 4) su šarminiais metalais vandenilis daro junginius MH, neturinčius lydinio pobūdžio — tai baltos kristalinės medžiagos, neleidžiančios elektros srovės.

30 pusl. užtinkam visai nesuprantamą sakinį: „Džiovinant dujas chlorkalciu leidžia jas pro sulinktą chlorkalcio gabalėlį iš pripildyto vamzdžio“.

32 p. pasakyta: „... taigi šylant per 1^{o} geležies strižo, kėčiasi 0,04 milimetro arba 0,00004 metro. Šis skaičius vadinasi geležies kėčiamasis koeficijentas“. Viena, šis kėtimosi koeficijentas reikia pavadint linijiniu koeficijentu; antra, geležies jis yra 0,00001, o ne 0,00004. O paskui paminėtas „dujų kėčiamasis koeficijentas $^{1}/_{273}$“ yra visai kitokio pobūdžio, būtent, kūbinis koeficijentas.

33 p. užtinkam: „1 litras vandens 100^{o} išgaravęs duoda 1996 garų“. Tai neteisinga. Iš tikrųjų, Zeuner'o lentelėmis 1 kub. metras prisotinto garo 100^{0} ir 760 mm sveria 0,6059 kg; 1 kūb. metras vandens 100^{0} sveria 958, 773 kg; iš čion eina, kad 1 litras vandens 100^{0} duoda 1583 prisotinto garo litrus.

68 p. užtinkam tokį kartotinių santykių dėsnio formulojimą: „Jei du elementu gamina kelis junginius, tai pastovus vieno jų kiekis jungiasi tik su kartotais kito elemento kiekiais“. O iš tikrųjų mes, pav., žinom tokius junginius FeO, Fe_3O_4 ir Fe_2O_3; juose vienam tam pačiam geležies kiekiui, sakysim, 20,9 gr. atseina 6, 8 ir 9 deguonies gramai; kadangi nei 8, nei 9 nėra 6 kartotinis, tai šitokiam formulojime kalbamasis dėsnis absoliūtingai neteisingas; o tuo tarpu kartotinių santykių dėsnis lig šiol laikomas vienu iš pagrindinių kemijos dėsnių.

Būtinai reikalinga nurodyt, jog 63 pusl. parodytoji reakcija $2NaCl + 2H_2O = 2NaOH + H_2 + Cl_2$ gali elektrolize eit tik su kaikuriais įtaisymais, kaip antai, laikant koringą dijafragmą arba vadinamąjį varpą.

69 p. neteisingai pasakyta, jog „dujų tirštumas, paėmus vandenilį vienetu, bus fluoro 19, chloro 35,45, bromo 79,96, jodo 126,85“. O tikrai, tai jei imsim net tuos truputį pasenusius atominius svorius, autoriaus paminėtus 7 pusl., tai dujų pavidalo alojidų glaudumas, ėmus vandenilio glaudumą vienetu, bus fluoro 18,9, kloro 35,19, bromo 79,32 ir jodo 125,96.

Čia jau paduotas visai neteisingas dėsnis: „Dujų stovy medžiagos jungiasi lygiais arba kartotais tūriais"; o tikrai, žinoma, kad, pav., NO 2 tūriai gali jungtis su vandenilio 5 tūriais lyginiu: $2NO + 5H_2 = 2NH_3 + 2H_2O$; bet juk 5 nėra 2-jų kartotinis.

Iš visa atomistinių ir molekulinių teorijų dėstymas autoriui nepavyko; dažnai vienos ar kitos svarbios išvados padarytos plikais žodžiais; taip, antai 70 pusl. autorius nelaukiamai šitaip tvirtina: „vadinasi, chloro ir vandenilio molekulėse yra po du atomu", nors iš pirmiau ėjusių protavimų ši taisyklė niekaip neina.

75 p. junginys $HClO_3$ pavadintas „chloro dvideginio hidratas", o iš tikrųjų ClO_2, reaguodamas su vandeniliu duoda netik $HClO_3$, bet dar Cl_2, O_2, vadinasi $HClO_3$ nėra oksido idratas ClO_2. Su sąlyga ima, kad ClO_2 yra sumaišytas anhidridas $HClO_2$ ir $HClO_3$ atsiremiant šiomis reakcijomis: $2ClO_2 + 2KOH = KClO_2 + KClO_3 + H_2O$. Ir dar 84 pusl. visai analogingą junginį HJO_3 autorius pavadino „jodo pustrečiadeginio hidratas".

Toliau 142 p. užtinkam: „šilimos dalis eina tam, kad azoto viendeginio molekulę perskėlus $NO = N + O$". Nieku nepateisinama išraiška Dalykas tas, kad NO yra endoterminis junginys sulig reakcija $N_2 + O_2 = 2NO - 43,2$ Kal.

144 p. yra tokia keista jokios prasmės neturinti, išraiška: Azoto pusdeginis... vandeny tirpsta, todel jos (dujos) renka gyvsidabry ar šiltam vandeny".

158 p. junginys $H_4P_2O_6$ visai neteisingai pavadintas „fosforo dvideginio hidratų vienanhidrydis", juoba, kad, truputį palūkėjęs, autorius pats sako: „Vienanhidrydis reiškia be vienos vandens molekulos". Tikrai, viena $H_4P_2O_6$ dalelė gaunama (skėmingai) atėmus 2 vandens daleles nuo atatinkamų pilnų idratų.

183 p. Skaitom: „Labiau skiedžiant tirpinį, molekularė leidimo galia auga... Nuolat keliant skiedimą,leidimo galė pasieks viršūnės, nuo kurios pradės leistis skiedimui labjau augant". Žinoma, jog atskiestiems tirpiniams vis daugiau juos atskiedžiant, molekulinis elektros leidimas nors tiesa, vis pamažiau, bet visgi auga ir siekia ežią, kuri kaip tik pažymima „1 oo", taigi nesuprantama, kam autorius kalba apie elektros leidimo kritimą nuo tolesnio atskiedimo, jei jis pradėjo kartą kalbėt apie molekulinį elektros leidimą.

184 p. skaitom: „Rūgštis, kur gali pavaryt iš druskos kitą rūgštį, skaitosi didesnė" ir toliau 185p.: „Bandymai parodė, jog tos rūgštys ir tie šarmai didesni, kurie lygiai praskiestuose tirpiniuose labiau ionizoti". Čia antrasis tvirtinimas prieštarauja pirmajam. Pavyzdžiui, imkim sieros ir druskos rūgštis. Sieros rūgštis išstumia druskos rūgštį iš kloridų, — tai pirmuoju pasakymu išeina, kad ji turinti būt stipresnė nekaip druskos rūgštis; o tuo tarpu druskos rūgštis vandens tirpiny disocijuojasi žymiai stipriau nekaip sieros — tai tvirtai nustatytas faktas; vadinasi, pasak antrojo tvirtinimo, druskos rūgštis stipresnė už sieros rūgštį.

Sąryšy su tuo reik pažymėt, kad naudojantis tiktai autoriaus nurodytomis priemonėmis visai ne taip jau „...pigu bus suprasti, kodel didelė arba beveik pilnai ionizota rūgštis gali iš druskų pravaryti mažą arba mažai ionizotą rūgštį". Šios rūšies reiškiniams išaiškint reikia įsidėmėti dar rūgščių tirpstamumas ir pritaikinti masių veikmės dėsnis; o autorius kaip tik visam savo kurse vieniems ar kitiems kemijos reiškiniams išaiškint nesinaudoja šia galinga kemijos procesų analizio priemone.

194 p. vėl skaitom: Šildant chloroetileną su kalio deginio hidrato tirpiniu spirite chloras atskyla ir išeina acetilenas". Tuo turpu acetilenas gaunamas tik atskylant 2-iem HCl molekulėm nuo acetileno molekulės.

Be šių pažymėtų 1-sios dalies šio vadovėlio paklaidų, rasis dar daug kitų, ypač korektūros. Dabar eikim į 2-ją dalį.

2-ją dalį aš tik paviršutinai peržiūrėjau. Netyčiomis krito į akis 184 pusl. štai kas: Varomas asmio keturiadeginis kristaliojasi bespalvėsna adatosna, kurių lydimo ir virimo temperatūros labai arti, būtent pirmoji kiek mažesnė negu 100, antroji kiek didesnė negu 100°". O faktingai t lydimo +40, o t virimo +100o.

Be to, mano akis atkreipė straipsnis apie radijoaktingąją medžiagą. Jame 153 pusl. randam, jog alfos dalelėms „masė lygi beveik su vandenilio molekūlos mase", o iš tikrųjų žinom, jog tai yra pozitinga elektra apkrauti elio atomai, kurių masė imant apvaliu skaičium 4 kart didesnė už vandenio atomo masę. Čia jau tame pat puslapy skaitom: „1 gr. radio gamina kas valanda 100 gramkalorijų", o faktingai gaunama 118 gramkalorijų; pagavus visus betos ir dalį gamos spindulių, gausim iš viso 135 gramkalorijų.

Apie emanaciją autorius taip pat paduoda pasenusius davinius; taip jis sako: «kai kuriais žvilgsniais emanacija elgiasi lyg dujos». O dabar žinome, jog tai yra tikros nulio grupės dujos, jų simbolis Nt, atomo svoris 223, virimo punktas — 65, stingimo — 71; jos derinasi į visus dujų dėsnius, tame skaičiuj ir Henri'o dėsniui, tur tam tikrą spektrą, primenantį iš viso argono grupės dujų spektrą. Dabar gerai žinoma, kad iš radijaus emanacijos kyla A radijus (RaA) su atomo svoriu 218, o iš RaA kyla RaB su atomo svoriu 214; veltui tad autorius tvirtina, kad «čia gaminasi dar kitos medžiagos, dar neužtektinai išnagrinėtos".

Kaip matyt iš aukščiau pasakyta, ir 2-ji dalis nevisai laiminga del autoriaus nepasisekimų ir paklaidų. Daugel taip pat ir korektūros paklaidų; pav., nurodom 124 pusl., kur kartu dvi reakcijos $PbS+4O = PbSO_4$ ir $PbS+3O = PbO+SO_2$ taip sudarkytos, jog jų nepažinsi.

Dabar eisim į dėstymo būdą. Visas kursas daugiausia eina aprašomuoju metodu, surinktoji medžiaga neapšviečiama dabar esamomis teorijomis. Nei elektrolitinės disocijacijos teorija, nei termokemija, nei masių veikmės dėsnis nepritaikinti aiškint kemijos reiškiniams, reakcijoms, įvykimas kurių skaitytojui palieka tiek pat tamsus ir spėjamas, kaip, sakysim, prieš 30 metų. Kaikurių bendrosios kemijos skyrių, be kurių kemijos mokymos aukštojoj mokykloj dabar nėra galimas, kaip antai, elektrokemijos, termokemijos, čia visai nėra. Tuo tarpu, pav., Faradiejaus dėsnis, kaip tik būtų labai padėjęs išaiškint ekvivalentinių svorių sąvoką.

Užtat faktinės medžiagos šen ir ten pririoglinta perdaug ir kaikuomet vyriausiojo dalyko nenaudai. Pav., kam kurso pradžioj (40 p. 1 d.) peržiūrėtas Tessie du Motay būdas MnO esant NaOH oro deguonies pagalba perkeist į Na_2MnO_4? Ar reikėjo žiūrėt tokių junginių, kaip kad K_2S_5, S_2J_6, SF_6? O kaikurie svarbūs praktikai suvedimai nutylimi, taip antai, nieko nepasakyta apie koksą, nors apie gyvulių, apie medžių anglį duota kaikurių suvedimų. Taip pat kodel autorius kalbėdamas apie Birkeland'o ir Eidės būdą gaut slopuonies rūgščiai iš oro, nesuminėjo labai svarbios amijako sintezės iš elementų Haber'o ir le Rossignol'o būdu pagelba katolizatorių U, Fe, Mn 550 temperatūroj? Taip pat lygiai ir skaičių medžiagos atžvilgiu — autorius teikia jos labai daug, kai kada rodytųsi stebinamo tikrumo, kaip kad, pav., lyginamasis $SiCl_4$ svoris išreikštas skaičium 1,5241. O iš tikrųjų skaičių medžiaga tur netikrumų ir pasirodo pasenusi. Taip

antai, 162 pusl. lyginamasis žiurkžolių (aršeniko) svoris išreikštas skaičium 5, 627, o iš tikrųjų jis apie 5, 7. Paminėsim dar, jog dabar absoliūtinio nulio punktas laikoma — 273,09⁰, šiame vadovėly jis — 273⁰».

Kai del terminologijos, tai reik tas pripažint autoriui, ji išvesta gana vienoda ir racijonalinga. Žinoma, iš karto nustatyt pakankama terminologija — dalykas labai sunkus ir reikia autoriui labai dėkot už tai, kad jis parodė mums, kaip reik eit šio painaus uždavinio spręst. Negalima betgi nepažymėt, jog autorius kaikuomet naudojasi jau perdaug fizininінkui ir kemininkui nepriprastomis išraiškomis, kaip kad, pav., 143 pusl. 1-sios d. skaitom: «azoto tirštumo pusė» ir t. t.; vis delto autoriaus nuopelnai čia labai žymūs.

Iš viršaus žvilgterėti šios knygos išleistos gana nevalyvai: korektūros paklaidų, ypač 1-joj daly, tokia daugybė, jog kartkartėmis tekstas neįskaitomas; piešinėliai blogiausi.

Del aukščiau nurodytų netobūlybių šis neorganinės kemijos vadovėlis vargu galima rekomenduot pradedančiam skaitytojui. F. B.

Naujos knygos gamtos ir geografijos mokslui.

P. Ledoux. Pirmosios pamokos iš gamtos mokslų. I. d. Paprasčiausios žinios apie kūnus. Vertė *S. Matulaitis.* LMDL, '20, V, 80 ps., 70 pš.

J. Baronas. Gamtos pradžiamokslio II-ji d. Gyvoji gamta: augalas ir jo gyvenimas. ŠMKLKL, '20, T, 112 ps., 137.

M. Stankevičiaus Botanika. Bendroji dalis. LMDL, '20, V, 100 ps., 77 pv.

M. Stankevičiaus Augalų fiziologija. LMDL, '30, V, 134 ps., 35 pv.

M. Stankevičiaus Zoologijos vadovėlis. Gyvūnai bestuburiai. LMDL, '21, V, 136 ps., pv.

M. Stankevičiaus Žmogaus kūnas. LMDL, '21, V, 84 ps., 84 pv.

Inž. K. Šakenio. Fizika. III d. Šviesa. Garsas. Energija ir darbas. ŠMKLKL, '20, T, 97 ps., 99 pš.

S. Mečiaus Trumpas žemės aprašymas. Pirmieji geografijos pamokymai su apsakymėliais, įvairiais kitais pasiskaitymais ir daugybe paveikslėlių. Versta iš rusų kalbos. Trečiasis leidimas. M. Šlapelienės knygyno leidinys. V, '19, 157 ps., (paveikslėliai nenumeruoti).

Geografijos pradžia. Parašyta iš *Kruberio, S. Grigorjevo, A. Barkovo, S. Čefranovo* ir *G. Ivanovo.* Trečiasis, B. Masiulio pataisytasis, leidimas. LMDL, V, '20, 122, ps., 101 pv.

M. Biržiškos Lietuvos geografija (Vidurinėms mokykloms vadovėlis) I. Prigimtis LMDL, V, '18, 147 ps., 14 pv.

Europos geografija. Parašė *A. Kruberis, G. Grigorjevas, A. Barkovas* ir *S Čefranovas.* Vertė *A Klimas.* LMDL, V, '18, 128 pusl.

Azija, Afrika, Amerika ir Australija. Parašyta *A. Kruber*'iu, *S. Grigorjev*'u, *A. Barkov*'u ir *S. Čefranov*'u sekant. LMDL, V, '18, 112 ps.

Pr. Mašioto Šiltieji ir šaltieji kraštai. Pasinaudota Gorbunovo Posadovo krestomatija ir k. ŠBL, T, ('20), 67 ps.

Atlasas Lietuvos Mokyklai. Paruošė *S. Franckevičius.* ŠBL, ('20).

Dr. Šneiderio Tipų atlasas. Gamtotyros ir geografijos paveikslų atlasas mokyklos ir namų mokslui. Iš vokiečių 6-jo leidimo vertė *A. Virelūnas.* ŠBL, '20, T.

Plenetos ir žvaigždės. Trumpas astronomijos vadovėlis. Pagal *K. Flammarioną* parašė *J. Gerutis.* 2-ji laida. '20, K, ŠKDL, 87 ps., 46 pš.






1-jo „Kosmo“ sąsiuvinio turinys:

1-jo sąsiuvinio 112 pusl., kaina 25 auk.
Likę tik nedaug egzempliorių.

Kaunas, Valstybės Spaustuvė.